

Modernização e desenvolvimento rural nos municípios gaúchos¹

Lauana Rossetto Lazaretti²
Patricia Batistella³
Felipe Orsolin Teixeira⁴
Tanise Dias Freitas⁵
Clailton Ataídes de Freitas⁶

Resumo – O objetivo deste trabalho é mapear o grau de modernização agrícola nos municípios do Rio Grande do Sul em 2006 e verificar sua influência na renda agrícola, na concentração de renda e no desenvolvimento rural do estado. A análise fatorial foi usada para identificar os fatores comuns associados ao grau de modernização do setor agropecuário em cada município gaúcho e calcular o Índice de Modernização Agrícola (IMA). Estimaram-se três modelos econométricos do tipo *cross-section* para identificar os efeitos da modernização para cada indicador proposto: renda, Índice de Gini e Índice de Desenvolvimento Rural (IDR). Como resultados, observou-se que os níveis mais altos de modernização agrícola se concentram nas mesorregiões Noroeste, Centro-Oeste e Sudoeste do estado. O aumento da modernização possui impacto positivo sobre a renda, ao mesmo tempo que gera maior concentração dela. O incremento da modernização também favorece o desenvolvimento rural, mas, a partir de determinado nível, sua influência passa a ser negativa.

Palavras-chave: concentração de renda, modernização agrícola, renda agrícola.

Modernization and rural development in gaúchos' cities

Abstract – The agricultural policies developed since 1960 aimed at increasing productivity coupled with the modernization of the countryside. The aim of this study is to map the degree of agricultural modernization in the Rio Grande do Sul' cities in the year 2006 and verify your influence in agricultural income, the concentration of income and rural development of the State. The factor analysis was used to identify the common factors associated with the degree of modernization of the agricultural sector in each gaúcho' cities and calculate the index of Agricultural Modernization (IMA). Estimated three econometric models of type cross section to identify the effects of modernization for each proposed indicator, namely: income, Gini Index and Index of Rural Development (IDR). As a result, it was observed that the highest levels of agricultural modernization focus at the meso-

¹ Original recebido em 22/8/2018 e aprovado em 30/1/2019.

² Mestre em Economia e Desenvolvimento, doutoranda em Economia. E-mail: lauana.lazaretti@yahoo.com.br

³ Mestre em Economia e Desenvolvimento, doutoranda em Agronegócios. E-mail: patriciabatistella@rocketmail.com

⁴ Mestre em Economia e Desenvolvimento, doutorando em Economia. E-mail: felipeorsolin@gmail.com

⁵ Doutora em Sociologia. E-mail: tanise1208@yahoo.com.br

⁶ Doutor em Economia Aplicada, professor titular da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e dos programas de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento (PPGE&D) e Pós-Graduação em Gestão de Organizações Públicas (PPGOP). E-mail: lcv589@gmail.com

regions Northeast, Central-West and Southwest of the State. The increase in modernization has a positive impact on income, at the same time that generates greater concentration of it. The increase of modernization also promotes rural development, however, after a certain level your influence is negative.

Keywords: income concentration, agricultural modernization, agricultural income.

Introdução

A adoção de inovações e de técnicas avançadas de produção é característica da composição estrutural da sociedade. Isso permite o aumento da produtividade, da qualidade e cria diferenciais de mercado, o que torna as unidades de produção cada vez mais competitivas. Essa dinâmica não é diferente no setor agropecuário, pois, os avanços tecnológicos podem ser percebidos em todas as etapas do processo de produção, embora as técnicas modernas se espalhem de forma assimétrica entre culturas e entre regiões.

O processo de modernização rural no Brasil começou em 1960, por meio da Revolução Verde (Leite, 1995; Balsan, 2006), desencadeando consequências na concorrência pela produção e na estrutura social e econômica da população envolvida. O pacote de políticas agrícolas, além de visar à modernização, buscava também promover o desenvolvimento da população do meio rural. No entanto, as medidas adotadas, que consideravam o rural como espaço de produção, gerador de divisas e depositário de mão de obra, acentuaram a concentração de renda (Delgado, 2001; Matos & Pessôa, 2011). Nesse sentido, Souza & Brandenburg (2010) e Van der Ploeg (2011) apontam para as especificidades de cada região e as dificuldades para contemplar cada realidade por meio de um único conjunto de políticas, pois as políticas agrícolas devem ser distintas das de desenvolvimento rural.

Convém destacar a importância da modernização rural para o aumento da produtividade e as transformações ocorridas no campo. Porém, a ênfase na produção trouxe consequências negativas, como o aumento das desigualdades e da distribuição de renda (Hoffmann & Kageyama, 1985; Leone & Hoffmann, 1988; Wanderley, 2009). É notório que o resultado da modernização das pro-

priedades rurais não se trata apenas de um efeito momentâneo, mas sim de um efeito cumulativo, visto que a capacidade de investimento e o acesso a recursos produtivos ampliam as possibilidades de os detentores de maior poder aquisitivo adotarem técnicas de produção avançadas (Hoffmann & Kageyama, 1985). As novas técnicas necessitam de menos mão de obra permanente, o que leva ao efeito de deslocamento campo-cidade e a empregos temporários, que agravam ainda mais as desigualdades e dificultam o desenvolvimento do meio rural.

Para Gasques et al. (2014), a produtividade da agricultura cresceu significativamente no Brasil de 2000 a 2012, principalmente dos produtos exportáveis. O Rio Grande do Sul está entre os sete estados mais relevantes na produção nacional de grãos e carnes e, junto com os demais estados do Sul, sua dinâmica agrícola foi beneficiada com financiamentos, condutor do processo de modernização (Priori et al., 2012). O estado caracteriza-se por possuir ampla diversidade regional e vasta área rural, responsável por grande parte de suas exportações – somente o complexo da soja corresponde a cerca de 20% do total (Brasil, 2016). Cabe destacar que o Rio Grande do Sul é o quinto estado mais populoso do Brasil, e o Censo Demográfico de 2010 aponta que 14,90% dos domicílios permanentes do Rio Grande do Sul estão na zona rural do estado (IBGE, 2016).

Com isso, ainda que o aumento da produtividade seja respeitável no cenário macroeconômico brasileiro, o padrão e a qualidade de vida das pessoas que vivem no meio rural constituem uma análise importante. Este trabalho busca mapear o grau de modernização agrícola dos municípios do Rio Grande do Sul e verificar sua influência na renda agrícola, na concentração de renda (Índice de Gini) e no desenvolvimento

rural (IDR) do estado em 2006. Para isso, esta pesquisa adota o método de análise fatorial, por causa do amplo conjunto de variáveis que representam a modernização rural, e modelos econômicos do tipo *cross-section*, que possibilitam verificar a interação entre a modernização rural e os demais enfoques propostos. A hipótese principal a ser testada no trabalho é a existência de concentração de renda agrícola, vinculada aos municípios com maior índice de modernização, projetando também índices de desenvolvimento socioeconômicos mais baixos.

Modernização rural: perspectivas para a concentração de renda e o desenvolvimento

A economia neoclássica deteve-se por muito tempo no estudo do mercado, enquanto outras questões, como o desenvolvimento e a distribuição de renda, ficaram em segundo plano. Somente com a Segunda Guerra Mundial é que foram retomadas as questões de distribuição de renda e de desenvolvimento, período em que se destacaram ideias como as de Lewis (1969) da “não convergência da renda”.

No Brasil, com o aumento da urbanização e da industrialização na segunda metade do século 20, havia a necessidade de uma mudança nas bases agrícolas, que surgiu com a implantação do Estatuto da Terra, que priorizou o aumento da produção (Wanderley, 2009). O debate sobre a modernização no meio rural ganha notoriedade na década de 1960 quando a chamada Revolução Verde traz para a agricultura novas formas e estilos de produção, culminando em novas formas de interação entre capital, trabalho e terra, associados ao incremento tecnológico e bioquímico na produção rural.

[...] o desenvolvimento das forças produtivas criou um novo patamar para a agricultura e o meio rural, definido pela modernização das suas atividades e pela integração socioeconômica global (Wanderley, 2003, p.43).

Nesse sentido, Ricardo (1982) relata que o produto da terra consiste no que se obtém da superfície, empregando a combinação de trabalho, maquinários e capital. Para a realização da produção, três classes da sociedade são envolvidas: o proprietário de terras, o dono do capital e os trabalhadores. Para cada uma, o produto é dividido de forma diferente e dependerá, entre outros meios, da habilidade, da engenhosidade e dos instrumentos empregados na agricultura. Para Wanderley (2003), a modernização do meio rural não resultou no surgimento de uma forma social de produção homogeneizada, mas em uma diversidade de atores sociais que hoje ocupam lugar importante no cenário atual da economia e da sociedade brasileira.

A literatura sobre a modernização agrícola no Brasil é extensa. Para Paiva (1971), o processo de modernização nos países em desenvolvimento possui uma dualidade tecnológica – uso da técnica tradicional ou de técnicas modernas de produção. Segundo o autor, a modernização agrícola depende do desenvolvimento não agrícola, que absorve a mão de obra não usada com as novas técnicas e o aumento da produção. Schuh (1973) analisa o trabalho de Paiva e conduz a modernização como autorreguladora do aumento dos preços, já que a adoção de novas tecnologias é propulsora do crescimento agrícola e da renda, que pode expandir o emprego não agrícola. Contudo, o maior nível de educação rural e a pesquisa agrícola complementam o desenvolvimento.

Mais tarde, Kugizaki (1983) criou uma nova proposta, com base no que vinha sendo discutido por Paiva (1971) e Schuh (1973). Ao analisar a mão de obra na economia capitalista, o autor aborda que não são todos os trabalhadores que possuirão empregos, mesmo com a ocorrência da migração para as cidades. Os trabalhadores que mais sofrem no processo de modernização são os pequenos agricultores, pois, ao adotarem uma técnica moderna nas suas propriedades, parte da mão de obra será dispensada e, junto com a redução no preço do produto, sua renda diminuirá. A viabilidade do investimento para

esses agricultores está no financiamento subsidiado pelo governo.

Segundo Delgado (2001), como reação do Estatuto da Terra, foi criado no Brasil em 1967 o Sistema Nacional de Crédito Rural, para fomentar a produção agropecuária. Além desse instrumento, Martine (1991) ressalta a importância de políticas agrícolas de preços mínimos, de seguro rural e de subsídios para o processo de modernização da agropecuária do País.

Aliado ao setor financeiro e à distribuição dos recursos, Hoffmann & Kageyama (1985) ressaltam a importância do financiamento por vias institucionais para a modernização rural, visto que ele é instrumento necessário para a implantação de novas técnicas. O emprego de capital e máquinas e como novas técnicas são implantadas na produção estão diretamente ligados com o volume de produtividade (Ricardo, 1982). Em 1995, dentro dos recursos destinados ao crédito rural, criou-se uma linha específica para agricultores familiares, o Programa Nacional de Fornecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), que possibilita o acesso a recursos/financiamentos de maneira mais ágil (Tonneau et al., 2005).

Nunes (2007) salienta a importância do Pronaf para fortalecer a agricultura familiar por meio de crédito de financiamento para custeio e investimento das atividades agrícolas. De 2004 a 2006, foram desenvolvidas ações para comercialização, assistência técnica, extensão rural e seguro agrícola. Segundo o autor, o crédito de investimento foi a principal demanda das organizações sociais, pois os agricultores não possuíam infraestrutura apropriada. Na safra de 2005–2006, o Rio Grande do Sul concentrava a maior parte dos recursos e dos contratos de crédito rural via Pronaf.

Segundo Gasques et al. (2014), a incorporação de tecnologia nos produtos exportáveis elevou a produtividade total dos fatores da agricultura brasileira. A hipótese levantada pelos autores é que, com a retomada dos financiamentos com juros menores para a agricultura, ocorreu o aumento dos investimentos pelos agricultores.

Entretanto, a pesquisa e o aumento das exportações também foram fatores fundamentais para a elevação da produtividade.

Mas a dinâmica da agricultura brasileira assumiu outros aspectos relatados por Leite (1995), como a alocação do crédito rural privilegiando grandes produtores com a produção voltada para a exportação e localizados no Centro-Sul. Hoffmann & Kageyama (1985) abordam que a tecnologia no processo produtivo agrícola gera redistribuição da renda e do poder em favor dos detentores de maior capital, refletindo assim aumento de desigualdade.

Ao tratar da modernização agrícola no Brasil, Balsan (2006) e Souza & Lima (2003) abordam a heterogeneidade no setor, principalmente por esse processo ter trazido consigo um conjunto de políticas que favoreceram produtores modernos e com propriedades maiores. A política de crédito rural foi um dos principais instrumentos de difusão da modernização, e seu resultado foi desigualdades e privilégios.

Para Leone & Hoffmann (1988), com o novo enfoque de modernização na agricultura surgiram os problemas da concentração de renda e das desigualdades, apesar de nos países em desenvolvimento, caso do Brasil, as desigualdades estruturais contribuírem para o cenário negativo. O número de trabalhadores permanentes diminuiu, dando lugar aos empregos temporários, repercutindo assim cada vez mais na má distribuição da renda. Ao estudar as microrregiões da Bahia, os autores identificaram que o grau de modernização está associado aos maiores níveis de renda, menor índice de pobreza e maior desigualdade.

A distribuição de renda é um componente importante na definição de desenvolvimento, mesmo que este seja amplo e divergente entre os estudiosos. A política de modernização da agricultura foi descrita como uma forma de melhoria e progresso para a população que vivia no meio rural. No entanto, a ênfase de aumento da produção proporcionou a modernização do latifúndio e a migração campo-cidade (Wanderley,

2009; Matos & Pessôa, 2011). Segundo Delgado (2001), além do aumento da produção, as políticas adotadas pelo governo visam à liberação de mão de obra para o setor industrial, à oferta adequada de alimentos e ao aumento das exportações agrícolas. O objetivo foi atendido, mas, em seu conjunto, trouxeram o aumento das desigualdades.

Ao abordar a questão do desenvolvimento, Todaro & Smith (2009) questionam como é possível agriculturas de subsistência de regiões como a Nigéria, o Brasil ou as Filipinas evoluírem para produtoras comerciais bem sucedidas. Os autores definem a economia do desenvolvimento como uma abordagem nova, que se preocupa com as exigências econômicas, culturais e políticas para transformar estruturas e instituições com o fim de trazer melhores condições de vida para toda a população. As concepções apresentadas levam à análise do desenvolvimento como um processo amplo, compreendendo aspectos demográficos, socioeconômicos, tecnológicos e distributivos.

Com relação ao desenvolvimento rural, Navarro (2001) o delimita como indutor de mudanças em um determinado ambiente rural. A definição do termo, em seus contextos teórico e temporal, não possui consenso. Para o autor, as visões se concentram na melhoria do bem-estar das populações rurais. Para Kageyama (2004), a noção de desenvolvimento rural perpassa por aspectos além do econômico, tratado como o nível de renda da população, e as questões sociais e ambientais também devem ser levadas em consideração. Segundo Silveira (2010), o desenvolvimento rural está atrelado às diversidades, às multifuncionalidades, à infraestrutura e ao dinamismo das regiões quando destaca o desenvolvimento territorial sustentável (DTS) como uma das principais estratégias para a população rural chegar ao seu desenvolvimento.

Para Souza & Brandenburg (2010), o processo de modernização trouxe níveis de transfor-

mações diferentes, como as distintas formas de organização das propriedades rurais. Os autores citam os conceitos de ruralidades, pluralidades e multifuncionalidade da agricultura como forma de gerar visibilidade e trazer, novamente, o aspecto rural ao seu lugar na discussão sobre o desenvolvimento. No entanto, o pacote de políticas fechado e usado para toda a realidade agrícola adotado na década passada já não é suficiente e não há um arcabouço teórico que pode ser utilizado para todas as funções exigidas do rural atualmente.

Van der Ploeg (2011) cita que a política de desenvolvimento rural no Brasil busca atenuar os desequilíbrios sociais e espaciais e fortalecer a agricultura familiar. Já na União Europeia, o objetivo é preservar as externalidades positivas, como as paisagens, a biodiversidade, um meio rural ativo e a proteção do meio ambiente. O autor considera que o desenvolvimento rural se distribui espacialmente e é persistente nos territórios, por causa das falhas sistemáticas da agricultura tradicional de produtos padronizados. O surgimento de novos bens e serviços tornam as práticas de desenvolvimento multidirecionais e caracteriza um novo rural, com demandas de produtos orgânicos e regionais, energia limpa e agroturismo, por exemplo.

Em termos práticos, Conterato et al. (2009) propõem um IDR⁷ para cidades de microrregiões distintas do Rio Grande do Sul. Segundo os autores, o índice permitiu demonstrar empiricamente que o desenvolvimento rural é um processo multifacetado e multidimensional, apoiado no alargamento da abrangência espacial, ocupacional e setorial do rural:

[...] como um processo que resulta das ações articuladas, que visam induzir mudanças socioeconômicas e ambientais no âmbito do espaço rural, para melhorar a renda, a qualidade de vida e o bem-estar das populações rurais (Conterato et al., 2009, p.618-619).

⁷ A metodologia adotada pelos autores consistiu em: "Para cada uma das dimensões, definiram-se variáveis que valorizassem a predominância dos elementos rurais, embora o foco esteja mais na dimensão espacial do desenvolvimento rural e não no setorial ou no normativo (Conterato et al., 2009, p.621).

Schneider & Fialho (2000) relatam que é desigual a modernização da estrutura agrária do Rio Grande do Sul. As transformações da implantação de novas técnicas acarretaram aumento da produtividade e, conjuntamente, seletividade do setor agrícola. Esse processo deu origem à expulsão de muitos agricultores do campo e trouxe mudanças no modo de vida da população e na demografia das regiões.

Isso significa dizer que os processos de transformação social no meio rural não ocorreram da mesma forma e ao mesmo tempo em todos os lugares. As desigualdades regionais de desenvolvimento rural permanecem e reproduzem-se mesmo com as intensas transformações tecnológicas e institucionais. O desenvolvimento rural intrarregional pode ser considerado “harmônico” do ponto de vista das suas dimensões, mas inter-regionalmente desigual (Conterato et al., 2009).

Metodologia

Como a modernização consiste de um amplo conjunto de variáveis, o primeiro método a ser usado é uma análise de fatores comuns, que possibilita reduzir a dimensão, de modo que todas as variáveis de modernização contribuam para o resultado dos modelos consecutivamente estudados. Com base na definição dos fatores, é calculado o Índice de Modernização Agrícola (IMA) para os municípios gaúchos. Posteriormente, é apresentado o método de análise de regressão múltipla e os dados usados no estudo.

Análise fatorial

Existe um grande número de indicadores associados ao processo de modernização agropecuária no Rio Grande do Sul. Se tais indicadores, conjuntamente, estivessem presentes em uma análise de regressão, isso poderia gerar problemas de colinearidades elevadas entre os regressores, o que afetaria a eficiência dos estimadores e a consistência. Na busca de modelos econométricos mais parcimoniosos, procurou-se

reduzir a dimensão dos regressores, via análise fatorial, já usada na literatura, como nos trabalhos de Freitas et al. (2007), Stege (2015) e Lobão et al. (2016).

Mingoti (2005) e Hair et al. (2009) destacam a importância da análise fatorial para captar um número pequeno de fatores comuns que representam um amplo conjunto de variáveis. A extração dos fatores foi feita pelo método dos componentes principais, que possibilita usar a maior variância total explicada pelo conjunto dos indicadores. Para a escolha dos fatores não existe um critério específico, mas a literatura tem adotado critérios como o valor da raiz característica (que deve ser superior à unidade) e a variância explicada (que deve ser maior que a média do conjunto – neste trabalho, igual a 5,55).

Os fatores foram rotacionados via método varimax, que preserva a ortogonalidade entre os fatores comuns e possibilita a melhor interpretação das cargas fatoriais, o que indica que variáveis se relacionam melhor com os fatores. Para testar a adequação da análise, foram usados os testes de KMO e de esfericidade Bartlett. O teste KMO permite a verificação de correlações entre as variáveis – zero, não existe correlações; e um, existe. O de Bartlett testa a hipótese nula de a matriz de correlações ser identidade; quando rejeitada a hipótese, há correlações entre as variáveis, e o modelo pode ser usado. Além desses, a comunalidade, que representa quanto o conjunto dos fatores captou da variância de cada indicador, deve ser maior que 0,50 (Mingoti, 2005; Hair et al., 2009).

Feita a extração dos fatores, foi necessário identificar os escores fatoriais para cada município do Rio Grande do Sul. Os escores fatoriais são constituídos com o Método Bartlett. Com base nos escores, é possível calcular o IMA dos municípios gaúchos.

Índice de Modernização Agrícola

A técnica de componentes principais ou análise fatorial é diversamente usada na literatura para calcular índices ou indicadores (Mingoti,

2005; Hair et al., 2009). Em específico para a modernização rural, Lobão et al. (2016) a utilizaram para verificar o grau de modernização dos municípios do Paraná. Esse estudo serve como base para o cálculo do índice aplicado aos municípios do Rio Grande do Sul.

Primeiramente, os escores fatoriais são padronizados, pois possuem números negativos em sua saída. A forma de padronização é calculada por meio dos valores mínimos e máximos, e quanto mais elevado for seu resultado maior é a intensidade do fator:

$$V_{ij} = [v_{ij} - \text{Min}(v_j)] / [\text{Max}(v_j) - \text{Min}(v_j)] \quad (1)$$

V_{ij} é o novo escore do j -ésimo fator do i -ésimo município, v_{ij} é o escore do j -ésimo fator do i -ésimo município, $\text{Min}(v_j)$ é o menor valor do escore entre os municípios e $\text{Max}(v_j)$ é o maior valor. Assim,

$$\text{IMA} = \sum_{j=1}^k (\gamma_j / \Sigma \gamma_j) V_{ij} \quad (2)$$

em que k é o número de fatores extraídos, e γ_j é a raiz característica de cada fator.

Modelo econométrico

De posse do número de fatores que explicam a maior parte da variância dos indicadores e o cálculo do IMA, passa-se para a estimação da influência da modernização sobre a renda, a concentração de renda e o desenvolvimento rural dos municípios gaúchos. Como variável representativa da intensidade de modernização, foi usado o IMA, que no modelo econométrico é tratado como variável independente,

$$y = \beta_0 + \beta_1 \text{IMA} + \beta_2 (\text{IMA})^2 + u$$

em que y é a variável dependente, β_0 é o parâmetro de intercepto, β_1 é o parâmetro de inclinação da relação entre as variáveis estudadas (índice de modernização agrícola), sendo $l = 1, 2$. IMA^2 representa uma função quadrática e u é o termo de erro. A variável dependente pode ser

a renda média agrícola por trabalhador, o índice de concentração de renda ou o índice de desenvolvimento rural dos municípios do Rio Grande do Sul – depende do modelo a ser estimado.

O método usado foi o dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), com dados de corte transversal (cross-section). Segundo Wooldridge (2010), é necessário que o modelo atenda às hipóteses de Gauss-Markov, de modo que o MQO seja o melhor estimador linear não viesado.

Além da análise da significância dos parâmetros evidenciada via estatística t e teste de exclusão de variáveis (teste F), são feitos os testes de heterocedasticidade (White) e de correta especificação do modelo (Reset) (Wooldridge, 2010).

Fonte e base dos dados

Modernização agrícola

A visão que norteia a delimitação das variáveis deste trabalho é aquela tratada por Hoffmann & Kageyama (1985), que entende a modernização rural como o uso de tecnologias, as relações sociais, o grau de monetarização e a presença de financiamentos por vias institucionais com o intuito de implantar novas técnicas de produção. Assim, a modernização rural pode ser entendida como o emprego de insumos modernos, como máquinas, equipamentos, fertilizantes e corretivos, visando ao aumento da produtividade do trabalho e da terra. Isso, com base em Hoffmann & Kageyama (1985), Leone & Hoffmann (1988), Freitas et al. (2007) e Lobão et al. (2016).

Os dados usados na análise fatorial foram extraídos do Censo Agropecuário de 2006, disponível no sistema IBGE. Tratam-se de dados cross-section para 458 municípios do Rio Grande do Sul. Por causa das divergências quanto ao conceito de modernização agrícola, opta-se aqui por utilizar as variáveis X_1 a X_{18} , a seguir, como indicadores de modernização agrícola:

X_1 = Área colhida (ha, percentual do total municipal).

X_2 = Área de pastagens (ha, percentual do total municipal).

X_3 = Valor dos bens (R\$, por estabelecimento).

X_4 = Número de estabelecimentos com empregados permanentes (unidade, percentual do total municipal).

X_5 = Número de estabelecimentos com empregados temporários contratados no ano (unidade, percentual do total municipal).

X_6 = Financiamento (R\$ mil, por estabelecimento).

X_7 = Valor dos investimentos (R\$, por estabelecimento).

X_8 = Número de estabelecimentos com uso de irrigação (unidade, percentual do total municipal).

X_9 = Área plantada nas lavouras temporárias (ha, percentual do total municipal).

X_{10} = Número de máquinas e implementos agrícolas (unidades, por estabelecimento).

X_{11} = Número de estabelecimentos que usaram aeronave na aplicação de agrotóxico (unidade, percentual do total municipal)⁸.

X_{12} = Número de estabelecimentos com depósitos e silos para grãos (unidade, percentual do total municipal).

X_{13} = Número de meios de transporte utilizados (unidade, por estabelecimento).

X_{14} = Número de estabelecimentos com tratores (unidade, percentual do total municipal).

X_{15} = Área plantada nas lavouras permanentes (ha, percentual do total municipal).

X_{16} = Valor das despesas totais (R\$ mil, por estabelecimento).

X_{17} = Valor das despesas com adubos e corretivos (R\$ mil, por estabelecimento).

X_{18} = Valor das despesas com sementes, agrotóxicos, medicamentos, sal e rações (R\$ mil, por estabelecimento).

A variável renda foi extraída do Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2006). Como se trata da renda agrícola total do município, ela foi ponderada pelo seu número de trabalhadores rurais.

Índice de Concentração de Renda

O Índice de Gini mede o grau de concentração da distribuição de renda domiciliar per capita de uma população por meio da metodologia de Brown e Lorenz. Tais dados estão disponíveis na Plataforma Digital do Sistema Único de Saúde, o Datasus (2016). O cálculo do índice é feito através do censo demográfico, que não possui a mesma temporalidade que o censo agropecuário. Como não houve mudanças relevantes de 2000 a 2010, utilizou-se o Índice de Gini referente a 2010.

Índice de Desenvolvimento Rural

O Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (Ibre/FGV) calculou o IDR dos municípios brasileiros (FGV, 2018), cujos dados foram extraídos do Censo Demográfico de 2010 e do Censo Agropecuário de 2006. A análise contemplou as dimensões econômica, social, demográfica e ambiental.

Resultados e discussão

Análise dos fatores da modernização agrícola

Antes de proceder com a estimação dos fatores comuns, foi necessário realizar os testes de KMO e de Barlett. O valor do teste de KMO

⁸ Trata-se de uma variável que vem sendo questionada em virtude dos danos decorrentes dessa atividade; conforme destaca Ferreira (2015), as normas estaduais nada dispõem sobre a aplicação aérea de agrotóxicos, com exceção da lei de Minas Gerais, que em seu artigo 9º estabeleceu a obrigatoriedade de os órgãos competentes do sistema operacional da agricultura e de meio ambiente estabelecerem em regulamento normas técnicas para aplicação desses produtos, e a existência de projetos de Leis, mas a ênfase no assunto ocorreu depois do Censo Agropecuário de 2006, ano analisado no trabalho.

no modelo incide em 0,73, que indica dados consistentes. O teste de Barlett (p-valor: 0,000) rejeita a hipótese nula de a matriz de correlações ser identidade, o que indica que há correlação entre as variáveis (Tabela 1).

Tabela 1. Testes de KMO e Bartlett.

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		73,71
Bartlett's Test of Sphericity	Qui-quadrado	9.808,25
	Sig.	0,000

Como os testes foram favoráveis à aplicação da análise fatorial, passou-se então para a estimativa dos fatores comuns já rotacionados pelo método varimax (que maximiza a variância do fator e torna a interpretação mais fácil). Com base nos 18 indicadores analisados, foi possível extrair cinco fatores, que foram capazes de captar 74,92% da variância das variáveis. O uso de cinco fatores se refere ao valor da raiz característica maior que a unidade e à variância explicada pelo fator superior à média (Tabela 2).

Tabela 2. Resultado da análise fatorial, raiz característica e variância explicada.

Fatores	Eigenvalue	Proporção da variância explicada (%)	Variância acumulada (%)
1	6,02	33,45	33,45
2	2,27	12,62	46,08
3	2,01	11,22	57,30
4	1,88	10,50	67,79
5	1,28	7,13	74,92

A Tabela 3 mostra o valor das cargas fatoriais e os respectivos fatores gerados. Conforme a literatura especializada, são recomendados valores de cargas fatoriais maiores que 0,50 (Ferreira Júnior et al., 2004). Os valores que respeitam tal limite e estão no respectivo fator a que pertencem são destacados em negrito. Para verificar quanto dos cinco fatores explicam de

cada variável, a comunalidade é exibida ao lado de cada carga fatorial.

Enquanto as comunalidades dos indicadores X_1 , X_9 , X_{16} e X_{17} são as mais altas, para X_5 e X_{18} e ela quase chega ao limite inferior de 0,5. Assim, a expansão da área colhida, a área plantada de lavoura temporária e o valor das despesas nos estabelecimentos são os principais fatores que contribuíram para o aumento da modernização. Já o número de estabelecimentos que usam mão de obra temporária e as despesas com sementes, agrotóxicos, medicamentos, sal e rações possuem o menor nível de associação com a modernização agrícola gaúcha.

O fator 1 está associado a variáveis relacionadas à área explorada e ao uso de financiamentos (X_1 , X_3 , X_6 , X_9 e X_{18}), que possuem as maiores cargas fatoriais. Esse fator é denominado como “intensidade do uso da terra e do dispêndio financeiro”. Os fatores 2 e 5 estão ligados a indicadores de lavouras e a empregados permanentes, com uso de irrigação, com plantio de pastagens e que fazem o uso de corretivos e adubos. Nesse contexto, F_2 e F_5 são chamados de “intensidade da lavoura permanente”.

O fator 3 possui os maiores pesos das variáveis X_7 , X_{16} e X_{17} e pode ser chamado de “investimento intensivo”. O fator 4 possui correlações com a infraestrutura dos estabelecimentos e os empregados temporários. Logo, F_4 é considerado a “intensidade da mecanização agrícola”. Em conjunto, os fatores extraídos possibilitam a geração de um índice de modernização para cada município do Rio Grande do Sul, e isso contribui para identificar a localização da modernização agrícola e subsidiar políticas agrícolas para a região.

Intensidade espacial da modernização no Rio Grande do Sul

A modernização agrícola não foi um processo homogêneo no Brasil (Leone & Hoffmann, 1988; Wanderley, 2009; Matos & Pessoa, 2011), o que é verdade também para o Rio Grande do Sul (Schneider & Fialho, 2000). O IMA dos municípios gaúchos mostra que essa característica de

Tabela 3. Cargas fatoriais e comunalidades para as 18 variáveis representativas de modernização e os cinco fatores extraídos por meio da rotação ortogonal varimax.

Variável	Fator					Comunalidade
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	
X ₁	0,90	0,17	0,07	0,07	-0,02	0,88
X ₂	0,20	0,85	0,04	-0,07	-0,11	0,79
X ₃	0,64	0,62	0,10	0,06	0,17	0,86
X ₄	0,41	0,80	0,07	-0,01	0,17	0,85
X ₅	-0,13	0,36	-0,01	0,50	0,34	0,53
X ₆	0,74	0,30	0,05	0,19	0,01	0,70
X ₇	0,20	0,47	0,57	0,06	0,03	0,61
X ₈	-0,13	0,62	-0,01	0,11	0,43	0,62
X ₉	0,90	0,17	0,07	0,08	-0,02	0,87
X ₁₀	0,35	0,08	0,01	0,82	0,12	0,84
X ₁₁	0,25	0,81	0,09	0,10	-0,04	0,76
X ₁₂	-0,18	-0,27	-0,03	0,53	-0,50	0,66
X ₁₃	0,11	-0,01	-0,01	0,84	0,07	0,74
X ₁₄	0,33	0,07	0,02	0,28	0,72	0,74
X ₁₅	-0,19	-0,05	0,02	0,03	0,77	0,65
X ₁₆	0,11	0,07	0,97	0,01	0,01	0,98
X ₁₇	0,01	0,01	0,98	-0,01	-0,01	0,97
X ₁₈	0,70	0,11	0,05	0,11	0,10	0,54

heterogeneidade é predominante: Em 57,64% dos municípios, é baixa a modernização (índice de 0 a 0,21]; em 40,17%, média modernização (0,21 a 0,41]; em 2,18%, apenas dez dos municípios, elevada modernização (0,41 a 0,62] (Figura 1).

Os níveis de modernização mais elevados são encontrados nas mesorregiões Noroeste – exceto nos municípios mais próximos da fronteira com Santa Catarina –, Centro-Oeste e Sudoeste, especialmente na divisa com a Argentina. Já nas mesorregiões Centro-Leste, Nordeste, Sudeste e Metropolitana de Porto Alegre prevalecem os municípios com baixo grau de modernização. Destaca-se também a faixa de municípios da região de fronteira com Santa Catarina, onde os níveis de modernização são baixos, mas próximos a eles estão os municípios com níveis mais elevados de técnicas modernas.

Nos municípios de baixa modernização, há predominância de estabelecimentos com agricul-

tura familiar e propriedades de até 20 ha. Já nas localidades de maior modernização, são observadas propriedades de mais de 50 ha, cuja intensidade de agricultura familiar é menor (FEE, 2016). Isso reforça a ideia de que os graus mais elevados de modernização agrícola estão associados aos detentores de maior volume de terras, que gera maior acesso ao crédito e a investimentos (Balsan, 2006; Souza & Lima, 2003). Em pesquisa do Ibre/FGV, nota-se que nas mesmas regiões de maior grau de modernização, os municípios possuem alto IDR.

O IMA médio dos municípios gaúchos é de 0,21, no extremo inferior do grau de modernização médio, e cerca de 60% das unidades administrativas estão abaixo da média de modernização do estado. A renda média dos trabalhadores rurais é de aproximadamente R\$ 9.800,00, e cerca de 30% dos municípios possuem renda superior a essa, o que pode evidenciar a existên-

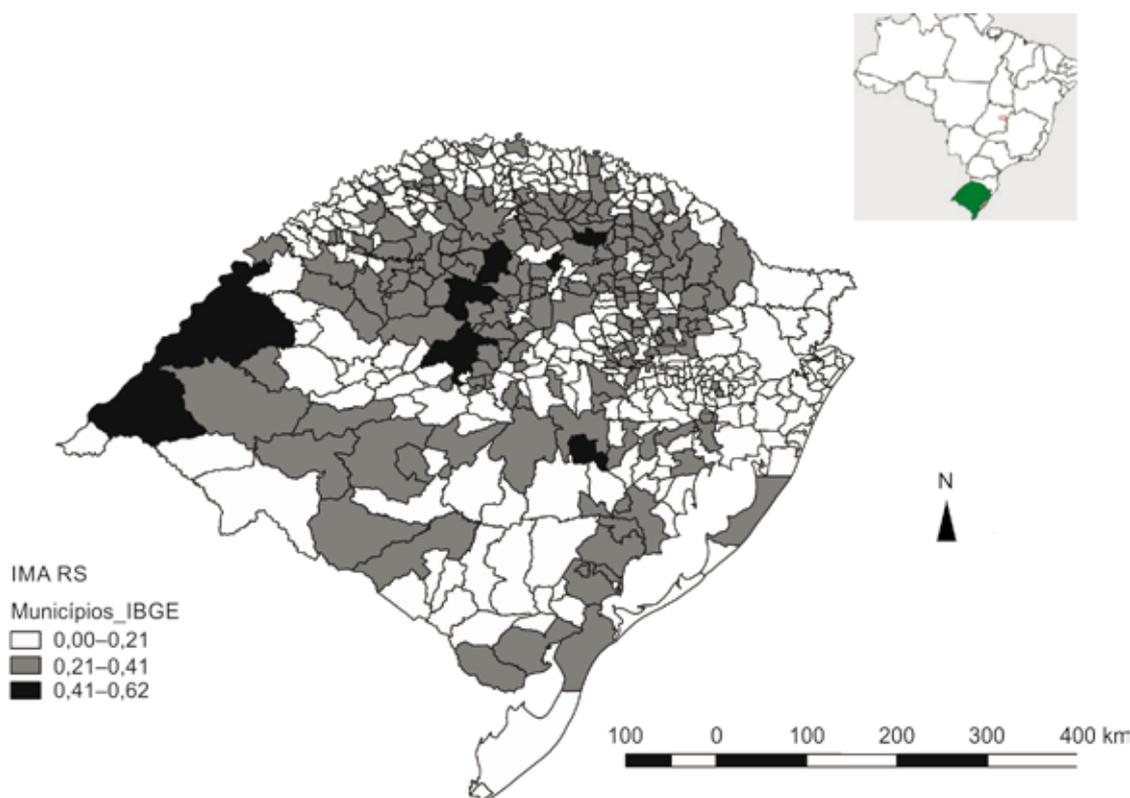


Figura 1. Mapa da distribuição espacial do IMA nos municípios do Rio Grande do Sul (2006).

cia de municípios com renda agrícola elevada. A concentração de renda no estado é de 0,47, com cerca de 60% do total dos municípios acima da média estadual. Quanto ao IDR, a média está muito próxima do município que representa a mediana, com o valor de 0,63 (Tabela 4).

De forma geral, os municípios com alto nível de modernização possuem alta renda e concentração de renda. Nos de menor intensidade de modernização, a renda é menor e sua concentração mais baixa, com exceção de Itati, que possui o nível mais baixo de modernização agrícola, enquanto a renda e a concentração não possuem o mesmo padrão. Os maiores índices de modernização também são encontrados nos municípios onde o IDR é alto. É importante ressaltar que há grande diversidade em relação às variáveis e que nem sempre há uma relação direta entre modernização agrícola, renda, concentração de renda e desenvolvimento rural.

Renda, concentração de renda e desenvolvimento

A modernização da agricultura foi analisada principalmente em seu caráter tecnológico e relações de produção. Se a modernização visa aumentar a produtividade dos estabelecimentos e a renda do agricultor, então a primeira análise consiste em verificar a interação da modernização com a renda. Depois, é verificada sua relação com o coeficiente de Gini e o IDR (Tabela 5).

Os modelos propostos não rejeitaram a hipótese nula de boa especificação e apresentaram homogeneidade, o que revela adequação econométrica e possibilita a análise dos parâmetros. O efeito de um incremento no nível de modernização sobre a renda e a concentração de renda é linear e positivo. Com o avanço da modernização agrícola, há nos municípios aumento da renda do trabalhador rural – o incremento de 0,01 ponto no IMA causa ele-

Tabela 4. IMA de municípios gaúchos.

Município	IMA	Renda (R\$ mil)	Concentração de renda	IDR
Cruz Alta	0,61	37,39	0,54	0,78
Maçacambará	0,61	41,33	0,51	0,69
Itaqui	0,58	40,90	0,52	0,78
Coxilha	0,57	28,36	0,50	0,76
Santa Bárbara do Sul	0,53	37,18	0,49	0,76
Uruguaiana	0,52	36,55	0,57	0,78
Glorinha	0,11	4,20	0,42	0,58
Três Forquilhas	0,11	14,23	0,42	0,51
Caraã	0,11	8,91	0,41	0,49
Sapucaia do Sul	0,11	3,23	0,45	0,60
Tabaí	0,10	3,39	0,42	0,55
Itati	0,10	23,22	0,48	0,49
Média	0,21	9,80	0,47	0,63
Desvio padrão	0,07	8,01	0,06	0,06

Tabela 5. Modelo de regressão múltipla para a variáveis renda por trabalhador, concentração de renda e desenvolvimento rural.

Variável independente	Variável dependente		
	Logaritmo da renda	Gini	IDR
Constante	1,14***	0,43***	0,40***
IMA	4,37***	0,15***	1,41***
	-	-	-1,46***
R ²	0,26	0,02	0,44

Nota: *** indica significativo a 1%.

vação de 4,37% da renda. Mas a modernização gera concentração da renda: a cada 0,01 ponto no IMA, a concentração da renda cresce 0,001.

A especificação do modelo que capta o efeito da modernização sobre o desenvolvimento rural segue uma forma quadrática, ou seja, inicialmente o aumento da modernização contribui para o desenvolvimento rural, mas depois de atingir um certo nível, a relação é negativa⁹.

⁹ $p^* = |\hat{\beta}_1 / 2\hat{\beta}_2|$

¹⁰ A função quadrática é usada para capturar os efeitos marginais crescentes ou decrescentes. Quando o coeficiente de x é positivo e de x^2 é negativo, então a função quadrática tem um formato parabólico (Wooldridge, 2010).

A abscissa do turning-point da função quadrática¹⁰ do IMA é de 0,48, e apenas seis municípios possuem nível de modernização acima do ponto de inflexão. O incremento no nível de modernização de 0,01 ponto no IMA gera impacto de 0,014 sobre o IDR. Dessa forma, é possível identificar que, na maioria dos municípios, a modernização dos estabelecimentos conduz ao desenvolvimento. Porém, cabe destacar que a partir de um nível muito elevado de modernização o reflexo é prejudicial para o desenvolvimento rural.

Esses resultados corroboram os estudos de Hoffmann & Kageyama (1985), que relatam associação positiva entre o aumento da concentração de renda e a elevação do grau de modernização rural. O aumento do Gini, a partir do aumento consecutivo da modernização, está de acordo com Hoffmann & Kassouf (1989), Schneider & Fialho (2000) e Pinto & Coronel (2015). Leone & Hoffmann (1988) também verificaram a relação positiva da modernização sobre a renda e sua concentração. Com a pobreza, entretanto, a re-

lação foi contrária – o aumento da modernização agrícola contribui para diminuir a pobreza. Esta última característica vai ao encontro da relação positiva da modernização com o desenvolvimento dos municípios gaúchos.

Conforme Nunes (2007) e Gasques et al. (2014), o crédito voltado para a agricultura familiar recebeu incremento consecutivo nos anos próximos de 2006. O Rio Grande do Sul foi contemplado com um montante relevante de crédito do Pronaf, e esse auxílio pode ter influenciado o desenvolvimento rural dos municípios gaúchos.

Contudo, Conterato et al. (2009) identificam que, principalmente em época de intensa mudança institucional e tecnológica, os processos de modificação social não ocorrem com a mesma intensidade no Rio Grande do Sul. O estado é o quarto colocado no ranking de desenvolvimento rural brasileiro (0,64), mas esse desempenho não é homogêneo para todos os municípios e depende de várias características, institucionais, econômicas ou sociais. Por fim, pode-se dizer que a modernização rural individualmente contribuiu positivamente para a melhoria dos índices de desenvolvimento econômico dos municípios, mas grande atenção deve ser dada para a concentração da renda que o processo traz.

Considerações finais

A modernização rural tornou-se um assunto relevante e complexo quando analisada sob a perspectiva de se alcançar maior patamar de desenvolvimento rural, especialmente no contexto produtivo do Rio Grande do Sul. O uso de técnicas avançadas de produção é capaz de gerar aumento da produtividade, mas sua propagação até os níveis de desenvolvimento da população pode gerar reflexos negativos. O objetivo deste estudo foi mapear a modernização agrícola nos municípios gaúchos e verificar sua influência na renda, na concentração de renda e no desenvolvimento rural do estado em 2006.

Nas mesorregiões Noroeste, Centro-Oeste e Sudoeste, estão os municípios com maior nível

de modernização agrícola. No Centro-Leste, Nordeste, Sudeste e Região Metropolitana de Porto Alegre, os índices de modernização são inferiores. Isso retrata o que é proposto por estudos sobre o tema, uma vez que a modernização rural pode ser sinônimo de heterogeneidade entre as regiões, desencadeando assim consequências na estrutura de produção e nos aspectos social e econômico dos municípios.

Para promover níveis de modernização mais homogêneos entre as regiões, sugerem-se políticas voltadas para suas especificidades geográficas. Cabe ressaltar também a importância de políticas agrícolas e rurais que atendam às novas demandas do rural brasileiro. Para regiões destinadas ao lazer, paisagismo e turismo, os incentivos não podem ser os mesmos destinados a regiões onde predomina a produção intensiva.

O incremento no nível de modernização agrícola gera aumento no nível de renda dos trabalhadores e contribui para a maior concentração da renda per capita. Quanto ao desenvolvimento rural dos municípios gaúchos, foi identificada relação positiva até um dado nível de modernização, ou seja, o incremento de modernização contribui para o desenvolvimento, mas, quando há um índice muito elevado, isso pode ser refletido negativamente. No entanto, considera-se que existem outros fatores que influenciam a distribuição de renda, na própria renda e no desenvolvimento rural gaúcho.

Mesmo não sendo a única causa da mudança nas estruturas das propriedades agrícolas, a modernização rural possui alcance positivo na concentração e disparidades de renda, fato que não rejeita a hipótese levantada inicialmente. Em relação ao desenvolvimento rural, não foi possível afirmar que maiores níveis de modernização geram desempenhos sociais mais baixos.

Referências

BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. **Campo-território: Revista de geografia agrária**, v.1, p.123-151, 2006. Disponível em:

<http://www.academia.edu/download/33803539/mod_agricola.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2016.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 27 jun. 2016.

CONTERATO, M.A.; SCHNEIDER, S.; WAQUIL, P.D. Desigualdades regionais de desenvolvimento rural do Rio Grande do Sul: uma proposta de análise multidimensional a partir de três microrregiões. **Ensaio FEE**, v.30, p.615-654, 2009. Disponível em: <<https://revistas.fee.tche.br/index.php/ensaios/article/view/2307>>. Acesso em: 6 jun. 2016.

DATASUS: Tecnologia da informação a serviço do SUS. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/cnv/ginibr.def>>. Acesso em: 6 jun. 2016.

DELGADO, G.C. Expansão e modernização do setor agropecuário no pós-guerra: um estudo da reflexão agrária. **Revista Estudos Avançados**, v.15, p.157-172, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142001000300013>.

FEE. **Fundação de Economia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.fee.rs.gov.br/indicadores/indice-de-desenvolvimento-socioeconomico/>>. Acesso em: 6 jun. 2016.

FERREIRA JÚNIOR, S.; BAPTISTA, A.J.M.S.; LIMA, J.E. de. A modernização agropecuária nas microrregiões do Estado de Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.42, p.73-89, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032004000100004>.

FERREIRA, M.L.P.C. A pulverização aérea de agrotóxicos no Brasil: cenário atual e desafios. **Revista de Direito Sanitário**, v.15, p.18-45, 2015. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9044.v15i3p18-45>.

FGV. Fundação Getúlio Vargas. **Instituto Brasileiro de Economia**. Disponível em: <<http://portalibre.fgv.br/>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

FREITAS, C.A. de; PAZ, M.V.; NICOLA, D.S. Analisando a modernização da agropecuária gaúcha: uma aplicação de análise fatorial e cluster. **Revista Análise Econômica**, v.25, p.121-149, 2007. DOI: <https://doi.org/10.22456/2176-5456.10873>.

GASQUES, J.G.; BASTOS, E.T.; VALDES, C.; BACCHI, M.R.P. Produtividade da agricultura: resultados para o Brasil e estados selecionados. **Revista de Política Agrícola**, ano23, p.87-98, 2014. Disponível em: <<https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/943/836>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

HAIR JR., J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L. **Análise multivariada de dados**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HOFFMANN, R.; KAGEYAMA, A.A. Modernização da agricultura e distribuição de renda no Brasil. **Pesquisa de planejamento econômico**, v.15, p.171-208, 1985.

HOFFMANN, R.; KASSOUF, A.L. Modernização e desigualdade na agricultura brasileira. **Revista Brasileira de Economia**, v.43, p.273-303, 1989.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2006**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <www.ibge.gov.br>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2>>. Acesso em: 7 jun. 2016.

KAGEYAMA, A.A. Desenvolvimento rural: conceito e um exemplo de medida. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 42., Cuiabá, 2004. **Dinâmicas setoriais e desenvolvimento regional**: [anais]. Cuiabá: Sober, 2004. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/12/12O506.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2018.

KUGIZAKI, Y. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura: proposta de um novo modelo. **Revista de Economia Rural**, v.21, p.429-438, 1983. Disponível em: <<http://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/271/1/83-04-artigo1.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2018.

LEITE, S. Padrão de desenvolvimento e agricultura no Brasil: Estatuto da Terra, dinâmica agrária e modernização conservadora. **Revista da Associação Brasileira da Reforma Agrária**, v.25, p.138-153, 1995.

LEONE, E.T.; HOFFMANN, R. Modernização e distribuição de renda na agricultura da Bahia. **Revista da Associação Brasileira de Reforma Agrária (ABRA)**, ano18, p.38-56, 1988. Disponível em: <www.eco.unicamp.br/docprod/downarq.php?id=1263&tp=a>. Acesso em: 7 jul. 2018.

LEWIS, A. O desenvolvimento econômico com oferta ilimitada de mão-de-obra. In: AGARWALA, A.N.; SINGH, S.P. (Org.). **A economia do subdesenvolvimento**. Rio de Janeiro: Forense, 1969. p.406-456.

LOBÃO, M.S.P.; CÔRREA, A. de S.; WENNINGKAMP, K.R.; SHIKIDA, P.F.A.; ALENCAR, J.J. de. Modernização agrícola do Paraná. **Revista de Política Agrícola**, ano25, p.21-35, 2016. Disponível em: <<https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1153/pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2018.

MARTINE, G. A trajetória da modernização agrícola: a quem beneficia? **Lua Nova: Revista de Cultura e Política**, n.23, p.7-37, 1991. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-64451991000100003>.

MATOS, P.F.; PESSÔA, V.L.S. A modernização da agricultura no Brasil e os novos usos do território.

Geo UERJ, v.2, p.290-322, 2011. DOI: <https://doi.org/10.12957/geouerj.2011.2456>.

MINGOTI, S.A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada**: uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

NAVARRO, Z. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. **Estudos Avançados**, v.15, p.83-100, 2001. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142001000300009>.

NUNES, S.P. O crédito rural do Pronaf e os recentes instrumentos de política agrícola para a agricultura familiar. **Boletim Eletrônico do DESER**, n.156, p.1-10, 2007. Disponível em: <http://www.deser.org.br/documentos/imagem/PRONAF.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2016.

PAIVA, R.M. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura. **Pesquisa e Planejamento**, v.1, p.171-234, 1971. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3714/1/PPE_v01_n02_Modernizacao.pdf. Acesso em: 12 jul. 2018.

PINTO, N.G.M.; CORONEL, D.A. Modernização agrícola no Rio Grande do Sul: um estudo nos municípios e mesorregiões. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, v.36, p.167-182, 2015. Disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br/ojs/index.php/revistaparanaense/article/view/712>. Acesso em: 10 jun. 2016.

PRIORI, A.; POMARI, L.R.; AMÂNCIO, S.M.; IPÓLITO, V.K. **História do Paraná**: séculos XIX e XX. Maringá: Eduem, 2012. DOI: <https://doi.org/10.7476/9788576285878>.

RICARDO, D. **Princípios de economia política e tributação**. São Paulo: Abril Cultural, 1982. (Os economistas).

SCHNEIDER, S.; FIALHO, M.A.V. Pobreza rural, desequilíbrios regionais e desenvolvimento agrário no Rio Grande do Sul. **Teoria e Evidência Econômica**, v.8, p.117-150, 2000. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Sergio_Schneider/publication/228583692_Pobreza_rural_desequilíbrios_regionais_e_desenvolvimento_agrario_no_Rio_Grande_do_Sul/links/5508825c0cf27e990e0bd547.pdf. Acesso em: 10 jun. 2016.

SCHUH, G.E. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura: alguns comentários. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.3, p.51-94, 1973. Disponível em: <http://ppe.ipea.gov.br/index.php/ppe/article/viewFile/250/183>.

Acesso em: 15 jul. 2018.

SILVEIRA, S.M.P. da. Estratégias para fomentar o desenvolvimento rural. **Revista de Estudos Sociais**, ano12, p.75-89, 2010. Disponível em: <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/res/article/view/284/253>. Acesso em: 15 jul. 2018.

SOUZA, O.T. de; BRANDENBURG, A. A quem pertence o espaço rural? As mudanças na relação sociedade/natureza e o surgimento da dimensão pública do espaço rural. **Ambiente & Sociedade**, v.13, p.51-64, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2010000100004>.

SOUZA, P.M. de; LIMA, J.E. de. Intensidade e dinâmica da modernização agrícola no Brasil e nas Unidades da Federação. **Revista Brasileira de Economia**, v.57, p.795-824, 2003. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71402003000400007>.

STEGE, A.L. Análise da intensidade agrícola dos municípios de alguns estados brasileiros nos anos de 2000 e 2010. 2015. 162p. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba.

TODARO, M.P.; SMITH, S.C. **Economic Development**. 10th ed. Boston: Pearson, 2009.

TONNEAU, J.-P.; AQUINO, J.R. de; TEIXEIRA, O.A. Modernização da agricultura familiar e exclusão social: o dilema das políticas agrícolas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.22, p.67-82, 2005. Disponível em: <http://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8688>. Acesso em: 20 set. 2017.

VAN DER PLOEG, J.D. Trajetórias do desenvolvimento rural: pesquisa comparativa internacional. **Sociologias**, ano13, p.114-140, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-45222011000200006>.

WANDERLEY, M. de N.B. Agricultura familiar e campesinato: rupturas e continuidade. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v.21, p.42-61, 2003. Disponível em: <http://www.ifibe.edu.br/arq/201508131510571829754591.pdf>. Acesso em: 20 set. 2016.

WANDERLEY, M. de N.B. O agricultor familiar no Brasil: um ator social da construção do futuro. **Revista Agriculturas: experiências em Agroecologia**, p.33-45, 2009. Edição especial.

WOOLDRIDGE, J.M. **Introductory econometrics: a modern approach**. Mason: Cengage Learning, 2010.