

## AGRICULTURAL MODERNIZATION IN PARANÁ: A Study in the Cities and Mesoregions

### MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA NO PARANÁ: Um Estudo Nos Municípios E Mesorregiões

**Nelson Guilherme Machado Pinto**

*Departamento de Ciências Administrativas, Universidade Federal de Santa Maria.  
Avenida Roraima, número 1000, Prédio 74C, sala 4206.  
E-mail: [nelguimachado@hotmail.com](mailto:nelguimachado@hotmail.com)*

**Bruno Pereira Conte**

*Departamento de Ciências Administrativas, Universidade Federal de Santa Maria.  
Avenida Roraima, número 1000, Prédio 74C, sala 4206.  
E-mail: [brunopconte@yahoo.com.br](mailto:brunopconte@yahoo.com.br)*

**Daniel Arruda Coronel**

*Departamento de Ciências Administrativas, Universidade Federal de Santa Maria.  
Avenida Roraima, número 1000, Prédio 74C, sala 4206.  
E-mail: [daniel.coronel@uol.com.br](mailto:daniel.coronel@uol.com.br)*

#### RESUMO

*O objetivo deste artigo é o de verificar as diferenças entre os níveis de modernização agrícola das mesorregiões e municípios paranaenses através da criação de um Índice de Modernização Agrícola (IMA). Nesse sentido, foram levantadas vinte e quatro variáveis de modernização agrícola para 399 municípios paranaenses para o ano de 2006, utilizando como método a análise fatorial para construção do IMA. O valor médio do IMA para o Estado do Paraná foi de 62,12%, o qual demonstra um valor elevado comparado com a média nacional. Verifica-se que o município de Entre Rios do Oeste obteve maior teor de modernização agrícola. Em contrapartida, o município de Itaperuçu foi o que apresentou menor grau de modernização agrícola. Ao analisar as mesorregiões, nota-se que o Sudoeste Paranaense obteve maior grau de modernização, enquanto a Região Metropolitana do Paraná obteve menor índice de modernização, pois esta teve maior impacto da industrialização. Os principais fatores de modernização no Paraná, levantados conforme a literatura, foram a utilização de equipamentos tecnológicos em relação ao uso da terra explorada e os investimentos na atividade agrícola.*

**Palavras-chave:** Modernização Agrícola; Tecnologia; Paraná

#### ABSTRACT

*The objective of this paper is to investigate the differences between the levels of agricultural modernization of mesoregions and municipal districts from the state of Paraná by creating an Agricultural Modernization Index (IMA). In this sense, twenty-four variables of agricultural modernization were collected for the 399 cities of the state for the year of 2006 using the factor analysis as a method for the construction of the IMA. The average value of the IMA for the state of Paraná was 62.12%, which shows a high value compared to the national average. It appears that the city of Entre Rios do Oeste had the highest level of agricultural modernization. However, the city of Itaperuçu was the one with the lowest degree of agricultural modernization. By analyzing the mesoregions, it is noteworthy that the Southwest part of the state had the highest degree of modernization, while the Paraná metropolitan area had the lowest index of modernization, because it suffered greater impact of industrialization. The main modernization factors in Paraná, obtained according to the literature were: the use of technological equipment in relation to the use of the exploited land and investments in agriculture.*

**Keywords:** Agricultural Modernization; technology; Paraná

#### Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo apoio financeiro (processo 552132/2011-0).

## 1 INTRODUÇÃO

Inovações e descobertas tecnológicas impulsionam o desenvolvimento de uma sociedade. Os processos tecnológicos e as consequentes transições de práticas rudimentares para atividades cada vez mais modernas estão presentes nas diversas áreas econômicas e do conhecimento. Essas mudanças buscam um nível maior de eficiência nas atividades designadas, além de objetivar cada vez mais o bem-estar da sociedade.

Na atividade agropecuária, os avanços tecnológicos acompanharam esse processo, no qual estruturas artesanais e rudimentares foram dando espaço a técnicas avançadas e estruturas modernas de maquinários. Dentro desse processo de modernização do campo, observa-se que as transformações ocorridas demonstram a forte relação existente entre o nível tecnológico e a modernização agropecuária (FERREIRA JÚNIOR; BAPTISTA; LIMA, 2004). Há de se destacar que as mudanças tecnológicas proporcionaram a maior produtividade do solo, as tecnologias a fim de aumentar a eficiência produtiva da mão de obra e a utilização, pelas áreas de transporte e logística, de maquinário com o objetivo de melhorar o escoamento da produção. Além desses aspectos, questões ligadas a despesas, investimentos e valor da produção possuem relação direta com a modernização do campo (COSTA *et al.*, 2012).

Estudos relacionados ao agronegócio brasileiro possuem importância dentro do contexto nacional, pois esta atividade representa um dos principais setores para a economia do país na formação do saldo da balança comercial. Em 2014, as exportações do agronegócio brasileiro atingiram US\$ 96,75 bilhões. Mesmo com o alto valor desse ano, este representa uma queda de 3,2% em comparação ao recorde de quase US\$ 100 bilhões de exportações de produtos do agronegócio para o ano de 2013 (BRASIL, 2014).

Ademais, verifica-se, quanto à modernização agrícola, que as pesquisas realizadas referentes ao tema retratam toda a unidade nacional de forma agregada, sendo impossibilitada, por exemplo, a verificação dessa questão no nível municipal de regiões específicas (SILVA; FERNANDES, 2005). A partir dessa escassez de estudos em âmbito municipal e da relevância do estado do Paraná dentro da realidade econômica brasileira, o presente trabalho tem como objetivo verificar e hierarquizar as diferenças nos níveis de modernização das mesorregiões e municípios paranaenses através da criação de um Índice de Modernização Agrícola (IMA) para essa região.

O presente estudo está estruturado, além desta introdução, em quatro seções. Na segunda seção, é apresentado o referencial teórico. Na terceira, apresentam-se os procedimentos metodológicos aplicados e, na seção seguinte, os resultados são discutidos e analisados. Por fim, são apresentadas as principais conclusões do trabalho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2,1 Modernização Agrícola

Considera-se modernização agrícola como a “industrialização da agricultura”, tornando-se uma atividade empresarial com um mercado de consumo para as indústrias de máquinas e insumos (TEIXEIRA, 2005). No cenário nacional, o agronegócio, até a década de 1960, utilizava-se de técnicas rudimentares e, a partir desse período, começou a introduzir ideias e práticas que foram disseminadas na Revolução Industrial com o objetivo de combater a fome no mundo. Dentre essas práticas estão a introdução de sementes de alta produtividade, o uso intenso de insumos químicos e a modernização agrícola (TEIXEIRA, 2005; BALSAN, 2006; CORRÊA; FIGUEIREDO, 2006; COSTA *et al.*, 2012).

As mudanças ocorridas no ambiente agrário brasileiro, a partir da década de 1960, trouxeram como consequências alterações no padrão de relações entre agricultura e indústria, originando um novo padrão de produção agrícola (TEIXEIRA, 2005; MELO; PARRÉ, 2007). Esse período foi caracterizado pelo surgimento de um conjunto de instrumentos para a modernização da agricultura, sendo a figura do crédito rural subsidiado um dos principais (SOUZA; LIMA, 2003).

A consolidação da modernização agrícola no Brasil, de acordo com Machado (2010), ocorreu na década de 1970 devido à implementação de uma política de desenvolvimento agrícola durante o regime militar. Ainda segundo o autor, a consolidação desse processo ocorreu pelo surgimento de complexos agroindustriais e de uma política de crédito e financiamento do governo industrial direcionada ao setor. Dessa maneira, a modernização da agricultura no Brasil proporciona alguns impactos dentro da dinâmica da sociedade, dentre os quais estão o êxodo rural, a concentração fundiária e de renda, a exploração da mão de obra e os problemas ambientais (BALSAN, 2006).

O modelo de crédito de modernização agrícola foi implementado a partir da década de 1960, o qual fortaleceu a concentração fundiária no país e teve sua falência nos anos 1980. Assim, o modelo seguinte foi caracterizado por intervenções com o objetivo de solucionar problemas conjunturais em curto prazo, além do estímulo de uma

política de garantia de preços mínimos considerada conjuntamente com a contração do crédito subsidiado. Contudo, tal modelo também passou por crises durante a década de 1990 (SOUZA; LIMA, 2003).

O processo de modernização brasileiro pode ser considerado de caráter concentrado com relação a questões de localização e setores. Esse padrão de concentração indica a existência desse fenômeno em regiões com a agropecuária mais desenvolvida, tais como o estado de São Paulo, estados da Região Sul e Centro-Oeste (SOUZA; LIMA, 2003; CORRÊA; FIGUEIREDO, 2006; ALMEIDA; AMIM; SOUZA FILHO, 2009).

Diante desse contexto, o cenário da atividade rural brasileira demonstra uma estrutura fundiária concentrada, a qual possui concentração de terras entre um número reduzido de proprietários e uma estrutura de produção voltada para exportação, marginalizando, conseqüentemente, os pequenos produtores rurais (TEIXEIRA, 2005; BALSAN, 2006). Dessa maneira, mesmo que o setor do agronegócio tenha relevância em âmbito nacional, o seu desenvolvimento dentro do país ocorreu de forma heterogênea com a aglomeração desse processo em certas regiões (COSTA *et al.*, 2012).

A partir da importância e dos desdobramentos originados pelo conhecimento da modernização do ambiente agrícola, surge a necessidade de quantificar essa questão. Assim, por meio de metodologias quantitativas, estudos surgiram a fim de mensurar aspectos dessa temática.

### 2,2 Evidências Empíricas

A modernização agrícola é um assunto de constante debate dentro do cenário brasileiro. Na literatura referente ao tema, surgiram estudos com a finalidade de mensurar, analisar e entender esse fenômeno a partir da metodologia da construção de índices e/ou análise multivariada. Dentre esses merecem destaque os trabalhos de Souza e Lima (2003), Ferreira Júnior, Baptista e Lima (2004), Silva e Fernandes (2005), Corrêa e Figueiredo (2006) e Costa *et al.* (2012).

O trabalho de Souza e Lima (2003) caracterizou a modernização agrícola nos estados brasileiros, no período de 1970 a 1995, com a utilização da técnica de análise fatorial e de clusters. Foram utilizadas trinta e duas variáveis a fim de mensurar a modernização com base nos censos agropecuários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) dos anos de 1970, 1975, 1980, 1985 e 1995. Os resultados demonstraram que a intensidade do processo de modernização no Brasil foi de diferentes magnitudes entre as suas unidades federativas, apesar de a sua evolução seguir um padrão semelhante entre as mesmas. Os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Piauí e Rondônia constituem o grupo de modernização agrícola mais lenta, enquanto que a modernização agrícola foi mais intensa, no período do estudo, no Distrito Federal, em Mato Grosso do Sul, no Paraná, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e em São Paulo. Segundo os autores, algumas das justificativas que explicam a heterogeneidade desse fenômeno são a retração desse mercado, a redução de expectativas e o aumento dos riscos observados no setor durante a década de 1980, caracterizando a descapitalização dos agricultores.

Com a finalidade de analisar uma realidade específica dentro do território brasileiro, o trabalho de Ferreira Júnior, Baptista e Lima (2004) procurou identificar e caracterizar a modernização agropecuária no estado de Minas Gerais, a partir de suas sessenta e seis microrregiões. Foram utilizadas as técnicas de análise fatorial e de agrupamento objetivando a formação de grupos distintos formados por microrregiões homogêneas a partir dos vinte e dois indicadores de modernização levantados, coletados no censo agropecuário do IBGE de 1995/96. Os resultados demonstraram a existência de dez grupos distintos, cada um refletindo um diferente nível tecnológico e permitindo a localização de políticas de apoio para as áreas mais carentes desse setor.

Seguindo na mesma linha de análise da modernização em uma área territorial brasileira específica, o estudo de Silva e Fernandes (2005) analisa a modernização agrícola da Região Norte do Brasil a partir da construção de um índice relativo de modernização. O trabalho utilizou-se de vinte e duas variáveis de modernização agrícola para 398 municípios da Região Norte para o ano de 1995, conforme dados do IBGE para o censo agropecuário do mesmo ano. O índice construído possui embasamento na metodologia dos estudos no campo da degradação ambiental, os quais desenvolvem um índice parcial por meio da análise fatorial e, após isso, estimam o índice do estudo por meio da análise de regressão (LEMOS, 2001; SILVA; RIBEIRO, 2004). No contexto da Região Norte, os autores demonstram que o Amazonas e o Amapá apresentam melhores índices de modernização, diferentemente dos estados de Tocantins e Roraima, os quais apresentaram baixos índices de modernização agrícola. Os resultados indicaram baixos níveis de modernização nos estados da região objeto de estudo e, segundo Silva e Fernandes (2005), são justificados por alguns fatores que marcam o cenário da Região Norte, dentre os quais estão a recente expansão da fronteira agrícola, o baixo nível de investimentos governamentais, a falta de políticas públicas objetivando o desenvolvimento agrícola e os movimentos ambientalistas constantes na região.

O estudo de Corrêa e Figueiredo (2006) verificou a modernização agrícola em 21 unidades federativas, no ano de 2002. Foram utilizadas dezenove variáveis e, a partir dos resultados da análise fatorial, os autores compararam-nos com resultados de evidências empíricas que retratavam o fenômeno da modernização em períodos anteriores. A análise comparativa demonstra que o padrão de modernização pouco se alterou dentro do cenário nacional, com exceção da Região Centro-Oeste, a qual obteve avanços importantes na modernização do campo.

Por fim, o trabalho de Costa *et al.* (2012) mensurou e verificou a modernização agrícola em todo o território nacional a partir da análise fatorial e da construção de um índice para as vinte e quatro variáveis utilizadas na mensuração desse fenômeno para o ano de 2006, conforme dados do censo agropecuário realizado pelo IBGE no mesmo ano. Os resultados da pesquisa demonstraram que os principais fatores responsáveis pela modernização do campo foram a utilização de novas tecnologias em relação ao uso da terra explorada e referentes à mão de obra e também quanto a questões de logística e transporte. Ademais, verificaram-se diferenças significativas na intensidade do processo de modernização brasileiro, caracterizando a heterogeneidade do território nacional quanto a essa questão. Além disso, os estados com maiores índices e, portanto, com elevada modernização agrícola em seu território, foram Distrito Federal, São Paulo e Mato Grosso, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul. Em contrapartida, os estados com os menores índices foram Amazonas, Acre, Amapá, Piauí, Maranhão, Ceará e Paraíba, confirmando, segundo os autores, os argumentos históricos de que as regiões Norte e Nordeste são mais atrasadas que as demais.

### 3 METODOLOGIA

O presente estudo fundamenta-se nos estudos anteriores da literatura do tema que utilizaram a técnica de análise fatorial e/ou criação de um índice para mensurar e analisar o fenômeno da modernização agrícola no Brasil (SOUZA; LIMA, 2003; FERREIRA JÚNIOR; BAPTISTA; LIMA, 2004; SILVA; FERNANDES, 2005; CORRÊA; FIGUEIREDO, 2006; COSTA *et al.*, 2012). A pesquisa, portanto, possui caráter quantitativo, além de ter o aspecto descritivo, pois as observações e análises realizadas registram e correlacionam os fenômenos sem manipulá-los (RAMPAZZO, 2002).

A modernização agrícola, conforme explicitada nas evidências empíricas, possui um caráter multidimensional, isto é, a análise desse processo requer a consideração de um conjunto de variáveis a fim de captá-lo. Portanto, a técnica de análise fatorial, por meio do método de componentes principais, foi aplicada ao conjunto de variáveis do estudo para mensurar a magnitude do processo de modernização. Além disso, os escores fatoriais obtidos por meio dessa técnica possibilitam a construção de um índice de modernização agrícola a fim de mensurar esse fenômeno no cenário gaúcho.

A técnica de análise fatorial aborda a problemática de analisar as correlações entre um grupo expressivo de variáveis, definindo um conjunto de dimensões latentes comuns, denominadas fatores. Esse método possui como principais objetivos o resumo e a redução dos dados, além de possibilitar a identificação de variáveis representativas de um grupo de variáveis para sua utilização em análises multivariadas posteriores (HAIR *et al.*, 2009).

Um modelo de análise fatorial, de acordo com Mingoti (2005), é dado, genericamente, em forma matricial, podendo ser expresso da seguinte forma:

$$X_i = a_{ij}F_j + \varepsilon_i \quad (1)$$

em que:

$X_i = (X_1, X_2, \dots, X_p)^t$  é um vetor transposto de variáveis aleatórias observáveis;

$a_{ij}$  é uma matriz (p x m) de coeficientes fixos denominados cargas fatoriais, os quais descrevem o relacionamento linear de  $X_i$  e  $F_j$ ;

$F_j = (F_1, F_2, \dots, F_p)^t$  é um vetor transposto (m < p) de variáveis latentes que descrevem os elementos não observáveis da amostra; e

$\varepsilon_i = (\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p)^t$  é um vetor transposto dos erros aleatórios, correspondentes aos erros de medição e a variação de  $X_i$  que não é explicada pelos fatores comuns  $F_j$ .

Devido ao fato de as variáveis do estudo apresentarem-se em escalas diferentes, surge a necessidade de sua padronização. A realização desse procedimento consta nos problemas que os dados em diferentes escalas ou transformados de maneira incorreta podem proporcionar nas pesquisas (GREENE, 2008). Assim, é desejável tornar os objetos de estudo comparáveis, diminuindo os efeitos de escalas diferentes (BASSAB; MIAZAKI; ANDRADE, 1990). O procedimento de padronização das variáveis é dado por:

$$Z = \frac{(X_i - \bar{X})}{S}, i = 1, \dots, n \quad (2)$$

onde:

Z = variável padronizada

$X_i$  = variável a ser padronizada

$\bar{X}$  = média de todas as observações

S = desvio padrão amostral

Por meio da padronização das variáveis aleatórias observáveis  $X_i$ , esta pode ser substituída pelo vetor de variáveis padronizada  $Z_i$ , com a finalidade de resolver a problemática de diferenças de unidade de escala como demonstrado na Equação 2 (MINGOTI, 2005). Assim, a Equação 1 pode ser reescrita conforme a Equação a seguir:

$$Z_i = a_{ij}F_j + \varepsilon_i \quad (3)$$

Para a construção do Índice Bruto de Modernização Agrícola (IBMA), é preciso estimar os escores associados a cada fator após a rotação ortogonal. No presente trabalho, foi aplicado o recurso da transformação ortogonal dos fatores originais pelo método Varimax, que demonstra uma estrutura mais simples de ser interpretada por maximizar num único fator as correlações de cada variável (HAIR *et al.*, 2009).

Além disso, com a finalidade de verificar se a análise fatorial utilizada ajusta-se aos dados do modelo, utilizaram-se os testes de Esfericidade de Bartlett e o Critério de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). O primeiro fornece a probabilidade estatística de que a matriz de correlação tenha correlações significantes entre pelo menos algumas das variáveis, isto é, compara a matriz de correlação populacional com a matriz identidade. Para que os dados sejam adequados a essa análise, o resultado desse teste deve ser a rejeição da hipótese nula, ou seja, de igualdade das matrizes. O outro teste, o de KMO, verifica a adequação dos dados a partir da criação de um índice que varia de 0 a 1, o qual compara as correlações simples e parciais entre as variáveis, sendo que valores superiores a 0,5 demonstram que os dados são adequados à análise fatorial (PESTENA; GAGEIRO, 2005; MINGOTI, 2005; HAIR *et al.*, 2009). Além disso, com o objetivo de testar a confiabilidade das variáveis que compuseram os fatores, foi estimado o Alfa de Cronbach.

Posteriormente à obtenção, identificação dos fatores e determinação dos respectivos escores fatoriais, há a possibilidade de mensuração da modernização para os municípios paranaenses pela construção de um índice. A construção do índice ocorre em duas etapas: na primeira, há a determinação do Índice Bruto de Modernização Agrícola (IBMA) e, após isso, é obtido o Índice de Modernização Agrícola Relativa (IMA), conforme metodologia utilizada por Costa *et al.* (2012).

A metodologia de cálculo do IBMA utilizada por Costa *et al.* (2012) segue a metodologia utilizada por Cunha *et al.* (2008), Pais *et al.* (2012) e Pinto, Lopes e Coronel (2014) para cálculo do Índice Geral de Degradação (IGD) e por Shikida (2010) para o cálculo do Índice Bruto de Desenvolvimento Socioeconômico (IBDS). A construção do IBMA, portanto, surge da agregação dos fatores obtidos, conforme demonstrado na Equação 4:

$$IBMA_i = \sum_{j=1}^p \frac{\lambda_j}{\sum \lambda_j} F_{ji}^* \quad (4)$$

em que:

$IBMA_i$  corresponde ao Índice Bruto de Modernização do i-ésimo município analisado;

$j$  refere-se a j-ésima raiz característica;

$p$  representa o número de fatores extraídos na análise;

$F_{ji}^*$  é o j-ésimo escore fatorial do i-ésimo município analisado;

$\sum \lambda_j$  representa o somatório das raízes características referentes aos  $p$  fatores extraídos, sendo que  $\lambda_j / (\sum \lambda_j)$  diz respeito à participação relativa (do fator  $j$  na explicação da variância total captada pelos  $p$  fatores extraídos).

Convém ressaltar que a metodologia de cálculo do IBMA, utilizada por Costa *et al.* (2012), utiliza o procedimento de distribuição simétrica em torno da média zero dos escores fatoriais de cada município. Com a finalidade de evitar que elevados escores fatoriais negativos aumentem a magnitude dos índices associados aos municípios com escores fatoriais negativos, deve-se proceder a uma transformação deste a fim de trazer todos eles para o primeiro quadrante (LEMOS, 2001). Este procedimento deve ser realizado antes da estimação do IBMA e é expresso algebricamente por:

$$F_{ji} = \frac{(F_{ji} - F_j^{min})}{(F_j^{max} - F_j^{min})} \quad (5)$$

onde:

$F_{ji}$  são os escores fatoriais;

$F_j^{max}$  é o valor máximo observado para o  $j$ -ésimo escore fatorial associado ao  $i$ -ésimo município; e

$F_j^{min}$  é o valor mínimo observado para o  $j$ -ésimo escore fatorial associado ao  $i$ -ésimo município.

Após o cálculo do IBMA, o Índice de Modernização Agrícola Relativa (IMA) é determinado por meio de ponderação, na qual se considera o maior valor de IBMA como 100, para cada município gaúcho (COSTA *et al.*, 2012). Os cálculos foram realizados por meio do software estatístico *Statistical Package of Social Science* (SPSS) 20.0.

As variáveis utilizadas para este estudo fundamentaram-se nas evidências empíricas que retrataram a modernização agrícola no cenário nacional. Os dados foram coletados para cada município da amostra e foram expressos em valores relativos, pois, conforme Souza e Lima (2003), a intensidade do uso de tecnologias modernas é o maior foco de interesse para caracterizar o processo de modernização e não questões relacionadas estritamente a volumes. Dessa maneira, a fim de caracterizar essa intensidade, todas as variáveis estudadas são expressas em relação à área explorada (AE) e ao equivalente-homem (EH). O conceito de AE refere-se à soma de áreas com lavouras permanentes e temporárias, pastagens e matas plantadas e pastagens e matas naturais. Já o conceito de EH refere-se à homogeneização do trabalho de homens, mulheres e crianças (COSTA *et al.*, 2012).

A fim de descrever o processo de modernização, foram utilizadas as seguintes variáveis:

- X1 = Número de tratores/AE
- X2 = Número de tratores/EH
- X3 = Valor total dos investimentos/AE
- X4 = Valor dos investimentos em instalações e outras benfeitorias/AE
- X5 = Valor dos investimentos em veículos e outros meios de transporte/AE
- X6 = Valor dos investimentos em máquinas e instrumentos agrícolas/AE
- X7 = Valor total dos investimentos/EH
- X8 = Valor dos investimentos em instalações e outras benfeitorias/EH
- X9 = Valor dos investimentos em veículos e outros meios de transporte/EH
- X10 = Valor dos investimentos em máquinas e instrumentos agrícolas/EH
- X11 = Valor total dos financiamentos/EH
- X12 = Valor total dos financiamentos/AE
- X13 = Valor da produção/AE
- X14 = Valor da produção/EH
- X15 = Despesas totais/AE
- X16 = Despesas com adubos e corretivos/AE
- X17 = Despesas com sementes e mudas/AE
- X18 = Despesas com defensivos agrícolas/AE
- X19 = Despesas com combustíveis/AE
- X20 = Despesas totais/EH
- X21 = Despesas com adubos e corretivos/EH
- X22 = Despesas com sementes e mudas/EH
- X23 = Despesas com defensivos agrícolas/EH
- X24 = Despesas com combustíveis/EH

A amostra do estudo foi composta por 399 municípios do estado do Paraná. As variáveis do estudo foram coletadas no censo agropecuário de 2006 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006).

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.1 Fatores de Modernização Agrícola

A realização dos testes de Bartlet e KMO visa verificar a adequabilidade da realização da análise fatorial. O teste de Bartlet apresentou valor de significância estatística, rejeitando a hipótese nula de igualdade de matrizes e demonstrando a viabilidade de realização da análise fatorial (MINGOTI, 2005). O teste de KMO apresentou valor de 0,572, o que demonstra a viabilidade dessa técnica, pois, conforme Hair *et al.*, (2009), valores superiores a 0,5 indicam adequação dessa técnica. Por último, as variáveis possuíram valores confiáveis com um Alfa de Cronbach de 0,872, valor considerado satisfatório (HAIR *et al.*, 2009).

A partir da realização da análise fatorial pelo método de componentes principais e de rotação ortogonal Varimax, as vinte e quatro variáveis de modernização agrícola foram agrupadas em oito fatores, os quais explicam 78,29% da variância total dos dados conforme Tabela 1.

Após definido o número de fatores encontrados, é preciso verificar, a partir dos métodos empregados, as cargas fatoriais mais elevadas, indicando maiores coeficientes de correlação entre cada fator e as variáveis de modernização objeto de estudo. Com isso, é possível verificar as características de cada fator de modernização agrícola, como pode ser visualizado pela Tabela 2.

Pela análise da Tabela 2 acima, observam-se as características de cada um dos oito fatores de modernização agrícola. O Fator 1 é composto pelas variáveis X1, X11, X13 e X23 que são, respectivamente: Número de tratores/AE, Valor total dos financiamentos/EH, Valor da produção/AE e Despesas com defensivos agrícolas/EH. Este fator pode ser determinado como Despesas totais e de Compostos Químicos na Atividade Agrícola.

O Fator 2 (F2) é composto pelas variáveis X15, X17, X18 e X21 que são, respectivamente: Despesas totais/AE, Despesas com sementes e mudas/AE, Despesas com defensivos agrícolas/AE e Despesas com adubos e corretivos/EH. Pelas características das variáveis, o F2 pode ser nomeado como Gastos com Implementos Agrícolas em relação ao Uso da Terra Explorada.

O Fator 3 (F3) é composto pelas variáveis X3, X4, X5 e X6 que são, respectivamente: Valor total dos investimentos/AE, Valor dos investimentos em instalações e outras/AE, Valor dos investimentos em veículos e outros/AE e Valor dos investimentos em máquinas e instrumentos agrícolas/AE. Observando as variáveis, nomeia-se o F3 como sendo Investimentos Tecnológicos em Transporte e Logística na Atividade Agrícola.

O Fator 4 (F4) é composto pelas variáveis X2 e X14, as quais são, respectivamente: Número de tratores/EH e Valor da produção/EH. Considerando as duas variáveis que compõe o F3, pode-se nomear este fator como Utilização de Equipamentos em Relação ao Uso da Terra Explorada. O Fator 5 (F5) é composto pelas variáveis X19, X20 e X22 cujos nomes são, respectivamente: Despesas com combustíveis/AE, Despesas totais/EH e Despesas com sementes e mudas/EH. O Fator 5 pode ser definido como Despesas Gerais da Atividade Agrícola.

O Fator 6 (F6) é composto pelas variáveis X12, X16 e X24, que são, respectivamente: Valor total dos financiamentos/AE, Despesas com adubos e corretivos/AE e Despesas com combustíveis/EH. Pelas características das variáveis que compõe o F6, este pode ser definido como sendo Financiamento da Atividade Agrícola.

O Fator 7 (F7) é composto pelas variáveis X9 e X10, as quais são, respectivamente: Valor dos investimentos em veículos e outros e Valor dos investimentos em máquinas e instrumentos agrícolas/EH. Considerando as duas variáveis que compõem o F7, este pode ser definido como Investimentos em Instrumentos da Atividade Agrícola. Por fim, o Fator 8 (F8) é composto pelas variáveis X7 e X8, cuja caracterização segue, respectivamente: Valor total dos investimentos/EH e Valor dos investimentos em instalações e outras. Considerando os atributos das variáveis que abrangem o F8, pode-se nomeá-lo como sendo Investimentos da Atividade Agrícola.

Assim, os fatores de modernização agrícola no território paranaense, no ano de 2006, foram determinados como sendo Despesas Totais e de Compostos Químicos na Atividade Agrícola, Gastos Agrícolas com relação ao Uso da Terra Explorada, Investimentos Tecnológicos em Transporte e Logística na Atividade Agrícola, Utilização de Equipamentos em Relação ao Uso da Terra Explorada, Despesas Gerais da Atividade Agrícola, Financiamento da Atividade Agrícola Investimentos em Instrumentos da Atividade Agrícola e Investimentos na Atividade Agrícola.

#### 4.2 Modernização Agrícola nos Municípios e Mesorregiões Paranaenses

A modernização agrícola do Paraná é mensurada pelo Índice de Modernização Agrícola (IMA), que se utiliza dos escores fatoriais para a construção do IBMA e posterior ponderação desse índice para se chegar ao IMA. O valor médio encontrado do IMA paranaense foi de 62,12, o qual demonstra um valor acima da média nacional. Tal resultado é evidenciado pelo fato de o Paraná, em meados dos anos 1970, ter sido fortemente subsidiado por políticas de incentivo à modernização agrícola (FLEISCHFRESSER, 2011).

A modernização da agricultura do Paraná está relacionada à expansão da soja no estado. Antes do período de intenso cultivo, a soja já era cultura certa em algumas regiões do estado, mesmo que cultivada em pequenas porções de terra e destinada para a alimentação animal, adubo para as plantações de café e ao consumo regional japonês (TRINTIN; VIGNANDI, 2008).

No que diz respeito aos IMA dos municípios, a Tabela 3, a seguir demonstra o ranking dos municípios com maiores e menores índices.

A partir da análise da Tabela 3, observa-se que o município de Entre Rios do Oeste, localizado na Mesorregião Oeste do estado, apresenta o maior nível de modernização agrícola do Paraná, com IMA de 100%. Dentre os municípios de maior teor de modernização agrícola, destacam-se os do Região Oeste, com cinco representantes. A mesorregião Oeste paranaense é destacada pela evolução, desde os meados de 1950, de novas técnicas, sendo a mais marcante o processo de mecanização agrícola (SCHLOSSER, 2001).

O município com menor teor de modernização agrícola é Itaperuçu, com IMA de 52,69%, na mesorregião Metropolitana. Esta mesorregião, também, é a que possui mais municípios entre as menos modernizadas, em número de cinco. Mesmo assim, pode-se observar um padrão bastante elevado no que diz respeito à modernização agrícola no Paraná, pois o município menos modernizado possui índice superior à média nacional. Este fato é corroborado analisando o trabalho de Pinto, Coronel e Conte (2014), visto que, para os autores, o estado do Rio Grande do Sul, um dos estados de referência no Brasil quanto ao processo de modernização agrícola, teve IMA de cerca de 53%.

Com intuito de avaliar cada mesorregião paranaense, a Tabela 4, a seguir, apresenta os valores de IMA médio, máximo e mínimo.

A Tabela 4 demonstra que a modernização no estado do Paraná tem níveis acima da média nacional, em especial ao observar os IDs médios e mínimos. Verifica-se que a mesorregião com maior IMA foi o Sudoeste Paranaense, com 56,19%. Esta mesorregião possui grandes indicadores da modernização tecnológica como insumos químicos, implementos e máquinas agrícolas com sua utilização elevada, demonstrando a presença de uma forma de produzir inerente ao processo em curso no Brasil (SANTOS, 2011).

Outra mesorregião importante a ser analisada é a do Oeste Paranaense, visto que teve IMA máximo de 100% e médio de 55,41%. Esta mesorregião é caracterizada pela agricultura familiar, em especial realizada por gaúchos e catarinenses, que possui um alto grau de diversificação de seus produtos, muito embora haja quase sempre a necessidade de se estabelecer uma cultura dominante para gerar excedente, ou seja, capital para a realimentação do processo produtivo, através da venda do produto resultante para o mercado (CREMONESE; SCHALLENBERGER, 2005). Assim como no Sul do país, o Oeste Paranaense sofreu mudanças estruturais na produção agrícola com a introdução de novas técnicas e modificações intensas nas relações de produção. Como resultado, ocorreu uma fragmentação e uma rearticulação da pequena produção agrícola familiar na Região. Dessa forma, houve uma sensível complexidade nas formas de organização produtiva destas pequenas propriedades agrícolas familiares, gerando uma diversificação e diferenciação interna nas mesmas. Novas formas de organização produtiva se desenvolveram (STOFFEL; COLOGNESI, 2005).

A mesorregião do Norte do Paraná, o Norte Pioneiro Paranaense e o Norte Central Paranaense obteve IMA de cerca de 55%. Os elementos variam desde ordem econômica até influências de cunho natural. Dentre eles podem-se citar: 1) a qualidade das terras; 2) a situação da economia nacional no contexto internacional; 3) a evolução nesse período da cafeicultura paulista; 4) o surto de industrialização de São Paulo; 5) a atuação de companhias imobiliárias; 6) a atuação do governo estadual; e 7) acontecimentos de ordem meteorológica (EDUARDO, 2012).

Por fim, a mesorregião menos modernizada foi a Metropolitana de Curitiba, com IMA de 52,69%. Houve uma descentralização e expansão das indústrias para outras áreas do país, e o Paraná foi contemplado com o parque industrial na região Metropolitana de Curitiba, e o interior, foi se especializando cada vez mais na agricultura



modernizada. Contudo, vale lembrar também que, em decorrência das políticas de desenvolvimento do Estado via polos regionais, formaram-se, no Paraná, outros polos industriais importantes (LIMA, 1998), como Arapongas (maior polo moveleiro), Maringá e Cianorte (Textil), Cascavel-Toledo (Alimentos), dentre outros. Está nessa origem, além do processo de ocupação do território paranaense, a grande diversidade socioeconômica presente no estado (RIBEIRO; RIBEIRO, 2009).

Observa-se que o estado do Paraná obteve homogeneidade de modernização agrícola e os principais fatores determinantes são o investimento tecnológico, em especial para a mesorregião do Sudoeste Paranaense; utilização de equipamentos em relação ao Uso da Terra Explorada para o Oeste Paranaense; investimentos na atividade agrícola para o Norte Paranaense; e, por fim a industrialização como fator de não modernização da região Metropolitana de Curitiba.

## 5 CONCLUSÕES

A modernização agrícola é um processo de grande importância dentro das questões relacionadas ao agronegócio. Por isso, este trabalho procurou, a partir da construção de um Índice de Modernização Agrícola, identificar o padrão e as disparidades desse processo dentro da realidade dos municípios e mesorregiões do Paraná. Para a realidade deste estado brasileiro, os principais fatores responsáveis pela modernização agrícola foram Despesas Totais e de Compostos Químicos na Atividade Agrícola, Gastos Agrícolas com relação ao Uso da Terra Explorada, Investimentos Tecnológicos em Transporte e Logística na Atividade Agrícola, Utilização de Equipamentos em Relação ao Uso da Terra Explorada, Despesas Gerais da Atividade Agrícola, Financiamento da Atividade Agrícola Investimentos em Instrumentos da Atividade Agrícola e Investimentos na Atividade Agrícola.

Analisando o IMA, observa-se que o índice médio do Estado do Paraná foi de 62,12%, o que reflete que este Estado tem uma grande importância no que tange à modernização agrícola no Brasil. Assim como o esperado, verificou-se que as mesorregiões paranaenses tiveram homogeneidade, visto que nenhuma mesorregião teve IMA abaixo de 52%.

Observou-se que a agricultura familiar, os altos investimentos tecnológicos, a utilização de equipamentos tecnológicos em relação ao uso da terra explorada e os investimentos na atividade agrícola foram os carro-chefes para a modernização agrícola do Estado paranaense. Um fato além dos fatores levantados neste estudo foi o grau de industrialização paranaense, que explica o fato de a região Metropolitana de Curitiba ser a menos modernizada na agricultura.

Diante do exposto, nota-se que o estado do Paraná tem alto grau de modernização agrícola em comparação com todo o Brasil, o que permite que existam novas técnicas, equipamentos e aparatos agrícolas que geram alta produtividade. Contudo, deve-se considerar a degradação ambiental ocasionada pela modernização do campo, sendo indicado realizar medidas de prevenção para tal caso.

Este estudo possui como limitação a análise de um corte específico do tempo, não podendo se inferir elementos para uma análise da evolução da modernização agrícola no Paraná ao longo do tempo. Ademais, a modernização agrícola foi tratada de forma isolada, sem evidenciar o relacionamento com aspectos de desenvolvimento e impactos que esse processo causa nas regiões. Assim, para trabalhos futuros, sugere-se estudar a modernização agrícola num período maior de tempo, bem como relacionar essa questão com aspectos econômicos e/ou ligados à degradação ambiental.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. B.; AMIM, M. M.; SOUZA FILHO, T. A. de. Reforma Agrária e Modernização da Agricultura: contribuições para a avaliação da experiência brasileira. **Revista de Administração e Negócio da Amazônia**, Porto Velho, v. 1, n. 1, p. 32-50, 2009.
- ALONSO, J. A. F. **Evolução das desigualdade inter-regionais de renda interna do Rio grande do Sul 1939-1970**. 2ª ed. Porto Alegre: FEE, 1986.
- ALONSO, J. A. F. O cenário regional gaúcho nos anos 90: convergência ou mais desigualdade? **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v.31, p.97-118, 2003.
- BALSAN, R. Impactos Decorrentes da Modernização da Agricultura Brasileira. **CAMPO-TERRITÓRIO: Revista de Geografia Agrária**, Francisco Beltrão, v. 1, n. 2, p. 123-151, 2006.
- BASSAB, W. de O.; MIAZAKI, E. S.; ANDRADE, D. F. de. **Introdução à Análise de Agrupamentos**. São Paulo: Associação Brasileira de Estatística (ABE), 1990.
- BRASIL. 2014. Ministério da Agricultura – **Exportações do agronegócio não ultrapassam os US\$ 100 bilhões da safra anterior**. Disponível em:

- <<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2015/01/exportacoes-do-agronegocio-nao-ultrapassam-uss-100-bilhoes-da-safra-anterior>> Acesso em: 10 de fev., 2015.
- CORONEL, D. A.; ALVES, F. D.; SILVA, M. A. e. Notas sobre o processo de desenvolvimento da metade sul e norte do estado do Rio Grande do sul: uma abordagem comparativa. **Perspectiva Econômica**, São Leopoldo, v.3, n.2, p.27-43, 2007.
- CORRÊA, A. M. C. J.; FIGUEIREDO, N. M. S. Modernização da Agricultura Brasileira no Início dos Anos 2000: uma aplicação da análise fatorial. **Revista GEPEC**, Cascavel, v. 10, n. 2, p. 82-99, 2006.
- COSTA, C. C. de M.; REIS, P. R. da C.; FERREIRA, M. A. M.; MOREIRA, N. C. Modernização Agropecuária e Desempenho Relativo dos Estados Brasileiros. **Agroalimentaria**, Mérida, v. 18, n. 34, p. 43-56, 2012.
- CREMONESE, C.; SCHALLENBERGER, E. Cooperativismo e agricultura familiar na formação do espaço agrícola do Oeste do Paraná. **Revista Tempo e Ciência**. v.12, n. 23, p. 49 – 63, 2005.
- EDUARDO, M. F., **O processo de modernização da agricultura no norte do paraná: contradições na relação cidade-campo no contexto do programa “vilas rurais”**. In: XII Encontro Nacional de Geografia Agrária. Uberlândia – MG. p. 1 – 16, 2012.
- 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**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 1, p. 73-89, 2004.
- FLEISCHFRESSER, V. **Modernização tecnológica da agricultura: contrastes regionais e diferenciação social no Paraná na década de 70**. Curitiba: Livraria do Chain: Concitec: IPARDES, 2011.
- FOCHEZATTO, A.; GHINIS, C. P. Estrutura Produtiva Agropecuária e Desempenho Econômico Regional: o caso do Rio Grande do Sul, 1996-2008. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 50, n. 4, p. 743-762, 2012.
- GREENE, W. H. **Econometric analysis**. 6 ed. New Jersey: Prentice Hall, 2008.
- HAIR, J. F. JR.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; **Análise Multivariada de Dados**. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário de 2006**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ca/default.asp?o=2&i=P>>. Acesso em: 15 de ago., 2013.
- LADEIRA, W. J.; MAEHLER, A. E.; NASCIMENTO, L. F. M. do. Logística Reversa de Defensivos Agrícolas: fatores que influenciam na consciência ambiental de agricultores gaúchos e mineiros. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 50, n. 1, p. 157-174, 2012.
- LEMOS, J.J.S. Níveis de Degradação no Nordeste Brasileiro. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v.32, n. 3, p. 406-429, 2001.
- LIMA, R. F. A experiência paranaense de planejamento. **Dissertação de Mestrado em Economia** - Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 1998.
- MACHADO, V. A. Modernização da Agricultura e a Produção do B combustível como Energia Alternativa: uma reflexão crítica. **Tékhné e Lógos**, Botucatu, v. 1, n. 2, p. 1-22, 2010.
- MARTINE, G. Fases e Faces da Modernização Agrícola. **Revista de Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília, n. 3, p. 3-44, 1990.
- MELO, C. O. de.; PARRÉ, J. L. Índice de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses: determinantes e hierarquização. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, p. 329-365, 2007.
- MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de Estatística Multivariada – uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.
- PAIS, P. S. M.; SILVA, F. de F.; FERREIRA, D. M. Degradação Ambiental no Estado da Bahia: uma aplicação da análise multivariada. **Revista Geonordeste**, São Cristóvão, a. XXIII, n.1, p. 1-21, 2012.
- PINTO, N. G. M.; CORONEL, D. A.; CONTE, B. P. Modernização agrícola no Rio Grande do Sul: Um estudo nos municípios e mesorregiões. In: **VI Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável (SIMBRAS)**, Viçosa-MG, P. 247-252, 2014.
- PINTO, N. G. M.; LOPES, M. M.; CORONEL, D. A. Análise da Degradação Ambiental nos Municípios e Mesorregiões do Estado do Paraná. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, v. 35, n. 126, p. 191-206, 2014.
- PESTANA, M. H.; GAGEIRO, J. N. **Análise de dados para ciências sociais**. Lisboa: Sílabo, 2005.
- RAMPAZZO, L. **Metodologia científica**: para alunos dos cursos de graduação e pós- graduação. São Paulo: Loyola, 2002.
- RIBEIRO, V. H., RIBEIRO, P. S., Considerações sobre a industrialização paranaense e novas dinâmicas em pequenas cidades. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia**. v.1, n.2, p. 69 – 90, 2009.
- ROSSATO, M. V.; LIMA, J. E. de.; LÍRIO, V. S. Condições Econômicas e Nível de Qualidade Ambiental no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 48, n. 3, p. 587-604, 2010.

- SANTOS, R. S. Território e modernização da agricultura no Sudoeste do Paraná. **Revista Espaço Acadêmico**, n.118, p. 114 – 122, 2011.
- SCHOSSLER, M. T. S., **O papel do rádio na difusão/territorialização da “modernização” da agricultura no oeste do Paraná**. 2001. Disponível em:  
 <<http://revista.fct.unesp.br/index.php/pegada/article/viewFile/807/830>> Acesso em: 29.jan, 2014
- SHIKIDA, P. F. A. Desenvolvimento socioeconômico e agroindústria canvieira no Paraná. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, a. XIX, n. 3, p. 67-82, 2010.
- SILVA, M. A. e; MARION FILHO, P. J.; CORONEL, D. A. Análise das desigualdades entre os COREDES no período de 1990 a 2003: origem e evolução. **Perspectiva Econômica**, São Leopoldo, v. 3, n. 1, p. 62-81, 2007.
- SILVA, R. G. da; RIBEIRO, C. G. Análise da Degradação Ambiental na Amazônia Ocidental: um Estudo de Caso dos Municípios do Acre. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 1, p. 91-110, 2004.
- SILVA, R. G. da.; FERNANDES, E. A. Índice Relativo de Modernização Agrícola na Região Norte. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 3, n. 1, p. 29-50, 2005.
- SOUZA, P. M. de.; LIMA, J. E. de. Intensidade e Dinâmica da Modernização Agrícola no Brasil e nas Unidades da Federação **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 57, n. 4, p. 795-824, 2003.
- STOFFEL, J. A., COLOGNESI, S. A., **Desempenho socioeconômico e organização produtiva da agricultura familiar no oeste do Paraná**. In: Encontros da SOBER. p. 1 – 13. 2005.
- TEIXEIRA, J. C. Modernização da Agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, Três Lagoas, v. 2, n. 2, p. 21-42, 2005.
- TRINTIN, J. G.; VIGNANDI, R. S., As transformações na agricultura paranaense e seus efeitos sobre a expansão agrícola no noroeste do estado. In: **VI Ecopar**. Ponta Grossa – PR, p. 863 – 877, 2008.

**Tabela 1** – Autovalores da matriz e variância explicada das correlações para as variáveis de modernização agrícola dos municípios paranaenses

Fator	Autovalor	Variância explicada pelo fator (%)	Variância acumulada (%)
1	2,94	12,26	12,26
2	2,93	12,20	24,46
3	2,61	10,88	35,34
4	2,40	10,00	45,33
5	2,19	9,13	54,46
6	2,15	8,96	63,42
7	1,83	7,62	71,04
8	1,74	7,25	78,29

Fonte: Elaboração dos autores.

**Tabela 2** – Cargas fatoriais dos fatores de modernização após rotação ortogonal e comunalidades

Variáveis	Cargas Fatoriais								Comunalidades
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	
X1	<b>0,73</b>	0,17	0,14	0,20	0,17	0,06	0,09	0,17	0,69
X2	0,03	-0,08	0,02	<b>0,74</b>	0,24	0,34	0,04	0,16	0,76
X3	0,12	0,14	<b>0,83</b>	0,11	0,00	-0,14	0,34	0,10	0,88
X4	-0,28	0,06	<b>0,60</b>	0,48	0,10	-0,11	0,23	-0,01	0,75
X5	0,31	-0,03	<b>0,83</b>	-0,12	0,01	0,09	-0,07	0,10	0,83
X6	0,12	-0,02	<b>0,81</b>	0,04	0,16	0,24	-0,13	0,15	0,80
X7	0,33	0,01	0,17	-0,06	-0,14	-0,08	0,23	<b>0,80</b>	0,86
X8	0,01	0,00	0,14	0,18	0,07	0,12	0,08	<b>0,90</b>	0,89
X9	0,28	0,06	0,05	-0,12	-0,08	-0,04	<b>0,88</b>	0,09	0,88
X10	0,10	0,03	0,07	0,18	0,16	0,19	<b>0,82</b>	0,18	0,81
X11	<b>0,66</b>	-0,10	0,07	-0,11	0,08	-0,10	0,08	0,18	0,51
X12	0,21	-0,11	0,07	0,42	0,44	<b>0,49</b>	0,07	0,30	0,77
X13	<b>0,66</b>	0,28	0,12	0,45	-0,14	-0,04	0,02	-0,06	0,75
X14	0,11	0,05	0,03	<b>0,91</b>	0,11	0,19	-0,02	0,02	0,88
X15	0,38	<b>0,67</b>	0,17	0,03	-0,23	0,36	0,02	-0,09	0,81
X16	0,06	0,30	0,18	0,32	0,06	<b>0,82</b>	0,00	-0,05	0,90

X17	0,08	<b>0,85</b>	-0,02	0,00	0,10	-0,06	0,04	0,04	0,74
X18	-0,02	<b>0,64</b>	0,07	0,25	0,55	0,07	0,03	0,01	0,79
X19	0,62	0,20	0,15	-0,04	<b>0,52</b>	0,03	0,11	-0,08	0,74
X20	0,26	0,18	0,12	0,19	<b>0,81</b>	0,21	0,02	-0,02	0,86
X21	0,09	<b>0,78</b>	-0,01	-0,10	0,14	-0,01	0,04	0,00	0,65
X22	0,10	0,61	0,04	0,18	<b>0,63</b>	0,16	0,04	-0,03	0,84
X23	<b>0,68</b>	0,22	0,08	-0,01	0,15	0,18	0,31	0,04	0,67
X24	-0,05	-0,06	-0,03	0,12	0,17	<b>0,82</b>	0,10	0,05	0,73

Fonte: Elaboração dos autores.

Nota: Valores em negrito denotam a maior carga fatorial da variável em um fator.

**Tabela 3** – Maiores e menores IMA dos municípios paranaenses e suas respectivas mesorregiões

Maior ID municipal	Mesorregião	IMA (%)	Menor ID municipal	Mesorregião	IMA (%)
Entre Rios do Oeste	Oeste	100	Amaporã	Noroeste	54,15
				Centro	
Pato Bragado	Oeste	87,22	Telêmaco Borba	Oriental	53,91
Ivatuba	Norte Central	86,57	Marumbi	Norte Central	53,91
Colombo	Metropolitana	86,56	Adrianópolis	Metropolitana	53,84
Sabáuda	Norte Central	85,48	Inácio Martins	Centro Sul	53,72
Santa Terezinha do			Campina Grande do		
Itaipu	Oeste	84,33	Sul	Metropolitana	53,66
Paranapoema	Noroeste	82,32	Douradina	Noroeste	53,44
Tupãssi	Oeste	82,05	Tunas do Paraná	Metropolitana	53,28
Quatro Pontes	Oeste	81,58	Doutor Ulysses	Metropolitana	52,80
Almirante Tamandaré	Metropolitana	81,43	Itaperuçu	Metropolitana	52,69

Fonte: Elaboração dos autores.

**Tabela 4** – IMA mínimo, máximo e médio por mesorregiões do Paraná

Mesorregião	ID médio (%)	ID máximo (%)	ID mínimo (%)
Noroeste Paranaense	53,44	82,32	58,70
Centro Ocidental Paranaense	54,72	80,04	64,30
Norte Central Paranaense	53,91	86,57	63,02
Norte Pioneiro Paranaense	54,46	72,60	60,68
Centro Oriental Paranaense	53,91	68,52	58,80
Oeste Paranaense	55,41	100,00	67,72
Sudoeste Paranaense	56,19	73,00	63,27
Centro-Sul Paranaense	53,72	67,05	58,23
Sudeste Paranaense	54,27	67,78	60,20
Metropolitana de Curitiba	52,69	86,56	62,88

Fonte: Elaboração dos autores.