

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
FRANCISCO BELTRÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM GESTÃO E
DESENVOLVIMENTO REGIONAL – PGDR**

ROGER ALEXANDRE ROSSONI

A MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA DO PARANÁ

DISSERTAÇÃO

**FRANCISCO BELTRÃO
2016**

ROGER ALEXANDRE ROSSONI

A MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA DO PARANÁ

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Gestão e Desenvolvimento Regional – PGDR – da Universidade Estadual do Oeste do Paraná como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional.

Área de concentração: Gestão e Desenvolvimento Regional

Linha de Pesquisa: Desenvolvimento Regional

Orientador: Prof. Dr. Gerson Henrique da Silva

FRANCISCO BELTRÃO
2016

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas - UNIOESTE – Campus Francisco Beltrão

Rossoni, Roger Alexandre
R838m A modernização da agricultura do Paraná. / Roger Alexandre
Rossoni. – Francisco Beltrão, 2017.
82 f.

Orientador: Prof. Dr. Gerson Henrique da Silva.
Dissertação (Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional)
– Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Francisco
Beltrão, 2017.

1. Agricultura - Desenvolvimento. 2. Agricultura - Mecanização.
3. Análise fatorial. I. Silva, Gerson Henrique da. II. Título.

CDD 20. ed. – 630.98162

FOLHA DE APROVAÇÃO

A Banca Examinadora de Defesa de Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Desenvolvimento Regional – Mestrado, da Unioeste – Campus de Francisco Beltrão, em Sessão Pública realizada na data de 24 de fevereiro de 2017, considerou o mestrando ROGER ALEXANDRE ROSSONI, **APROVADO**.

Dr. Gerson Henrique da Silva
Orientador e Presidente da Banca.

Dr. Marcelo Lopes de Moraes
Membro da Banca

Dr. Alysson Luiz Stege
Membro da Banca

OBS: As assinaturas dos membros da banca podem ser encontradas na versão impressa, presente na biblioteca.

Francisco Beltrão, 24 de fevereiro de 2017.

À minha mãe, Marlene de Fátima Rubbo, pelo incentivo, pelos sacrifícios, pela compreensão, pelo exemplo e pela vida.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, pelo incentivo ao estudo;

Aos meus amigos e familiares, pelo apoio incondicional nesta caminhada;

À Universidade Estadual do Oeste do Paraná, responsável por minha formação desde a graduação;

À meus professores, fundamentais em meu desenvolvimento profissional e pessoal.

O conhecimento torna a alma jovem e diminui a amargura da velhice. Colhe, pois, a sabedoria. Armazena suavidade para o amanhã. (Da Vinci)

RESUMO

A MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA DO PARANÁ

A modernização da agricultura brasileira apresentou ganhos de produtividade, expansão da produção agrícola e fomento de serviços e produtos relacionados a agricultura moderna, como tratores, defensivos, fertilizantes e serviços de assistência técnica. O presente estudo tem como objetivo mensurar o nível de modernização da agricultura dos municípios paranaenses e sua distribuição espacial nos anos de 1975, 1985, 1995 e 2006. Para tal objetivo, foi estimado um índice de modernização da agricultura (IMA), por meio da análise fatorial, com intuito de mensurar o fenômeno estudado, e analisado sua disposição espacial nos municípios paranaenses, utilizando dos indicadores de I de Moran global e local. Os dados foram coletados dos censos agropecuários de 1975, 1985, 1995 e 2006, realizado pelo IBGE. Os resultados demonstram que, inicialmente, o processo de modernização da agricultura paranaense priorizou municípios com solo mais propício para utilização de maquinários, em especial o Oeste e o Norte. Além da condição do solo, a disponibilidade de crédito auxiliou a disseminação das práticas de agricultura mecanizada. Entre 1985 e 1995, ocorreu a redução do crédito e a expansão do setor de criação de animais, fomentado pela crescente agroindústria paranaense. Estas mudanças impactaram na menor concentração espacial do IMA, com destaque para a redução do IMA no Noroeste paranaense. A década seguinte apresentou incentivos para a modernização como a retomada da expansão do crédito, especialmente para pequenos produtores, e o aumento da demanda internacional por commodities agrícolas. Destaca-se que após 1995 o Paraná apresentou clusters de alto IMA em regiões com predominância de solo com restrições para a mecanização. O cluster identificado no entorno de Curitiba apresenta solo com restrições, porém é dinamizado pela demanda de alimentos da região metropolitana. O cluster identificado no Sudoeste paranaense, assim como o cluster de Curitiba, apresenta limitações de solo, contudo, destaca-se que esta região conseguiu desenvolver uma agricultura modernizada. Desta forma, a concentração da modernização está relacionada a fatores naturais, demográficos e de ocupação dos municípios paranaenses. Apesar da expansão da modernização da agricultura, o Paraná apresenta diversas áreas de agricultura pouco modernizada. Destaca-se que o processo de modernização seguiu uma lógica capitalista, priorizando áreas com solo mais favoráveis e que, teoricamente, apresentam maior produtividade.

Palavras-chave: Agricultura. Análise Fatorial. Índice. Modernização. Paraná.

ABSTRACT

THE MODERNIZATION OF PARANÁ'S AGRICULTURE

The modernization of Brazilian agriculture showed gains in productivity, expansion of agricultural production and promotion of services and products related to modern agriculture, such as tractors, pesticides, fertilizers and technical assistance services. This study aims to measure the level of modernization of the agriculture in Paraná's cities and its spatial distribution in the years of 1975, 1985, 1995 and 2006. For this analysis, an index of agricultural modernization was estimated through factor analysis, aiming to measure the studied phenomenon, and analyzed its spatial disposition in Paraná's cities, using the indicators of global and local Moran's I. The data were collected from the agricultural censuses of 1975, 1985, 1995 and 2006, carried out by IBGE. The results show that, initially, the modernization process of Paraná's agriculture prioritized cities with more propitious soil to use machinery, especially the West and North. Besides soil condition, the availability of credit helped disseminate mechanized agriculture practices. Between 1985 and 1995, it presented the reduction of credit and the expansion of the animal husbandry sector, fostered by the growing agro industry of Paraná. These changes impacted on the lower spatial concentration of the IMA, especially the reduction of the IMA in the Northwest of Paraná. The following decade presented incentives for modernization, such as the resumption of credit expansion, especially for small producers, and the increase in international demand for agricultural commodities. It is important to point out that after 1995 Paraná presented clusters of high IMA in regions with predominance of soil which had restrictions for mechanization. The cluster identified in the surroundings of Curitiba presents restricted soil, however it is dynamized by the food demand of the metropolitan region. The cluster identified in the Southwest of Paraná, as well as the cluster of Curitiba, presents soil limitations, however, it is noteworthy that this region was able to develop a modernized family agriculture. Therefore, the concentration of modernization is related to natural, demographic and occupation factors of Paraná's cities. Despite the expansion of the modernization of agriculture, Paraná presents several areas that have not been modernized. It should be noted that the modernization process followed a capitalist logic, prioritizing areas with more favorable soil and that, theoretically, present higher productivity.

Keywords: Agriculture. Modernization. Paraná.

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – ÁREA TOTAL E O NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS RURAIS NO PARANÁ 1970-2006.....	12
GRÁFICO 2 - ÁREA MÉDIA DOS ESTABELECIMENTOS RURAIS NO PARANÁ 1970-2006	14
GRÁFICO 3 – ÁREA TOTAL POR TAMANHO DO ESTABELECIMENTOS RURAIS NO PARANÁ 1970-2006.....	15
GRÁFICO 4 – NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS POR TAMANHO DO ESTABELECIMENTO NO PARANÁ 1970-2006.....	15
GRÁFICO 5 – PESSOAS EMPREGADAS NOS ESTABELECIMENTOS RURAIS NO PARANÁ 1970-2006.....	16
GRÁFICO 6 – NÚMERO DE TRATORES NO PARANÁ 1970-2006	17
GRÁFICO 7 – ESTABELECIMENTOS QUE UTILIZARAM FERTILIZANTES E DEFENSIVOS NO PARANÁ 1970-2006	18
GRÁFICO 8 – UTILIZAÇÃO DAS TERRAS RURAIS NO PARANÁ 1970-2006	19
GRÁFICO 9 – UTILIZAÇÃO DAS ÁREAS DE LAVOURAS NO PARANÁ 1970-2006 ...	20
GRÁFICO 10 – PARTICIPAÇÃO DO MILHO E DA SOJA NAS LAVOURAS TEMPORÁRIAS NO PARANÁ 1970-2006.....	20
GRÁFICO 11 – PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE DA SOJA NO PARANÁ 1970-2006 ..	21
GRÁFICO 12 – PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE DO MILHO NO PARANÁ 1970-2006	22
GRÁFICO 13 – PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE DO CAFÉ NO PARANÁ 1970-2006	23
GRÁFICO 14 – PERCENTUAL DE ESTABELECIMENTOS DE CRIAÇÃO DE ANIMAIS POR TIPO DE ANIMAL NO PARANÁ 1970-2006.....	24
GRÁFICO 15 – ANIMAL POR ESTABELECIMENTO QUE POSSUI GADO E A PORCENTAGEM DE ESTABELECIMENTOS ONDE A CRIAÇÃO DE GADO É A PRINCIPAL ATIVIDADE EM RELAÇÃO AO TOTAL DE ESTABELECIMENTOS QUE INFORMARAM POSSUI AO MENOS UM ANIMAL NO PARANÁ 1970-2006	25
GRÁFICO 16 – ANIMAL POR ESTABELECIMENTO QUE POSSUI AVES E A PORCENTAGEM DE ESTABELECIMENTOS ONDE A CRIAÇÃO DE AVES É A PRINCIPAL ATIVIDADE EM RELAÇÃO AO TOTAL DE ESTABELECIMENTOS QUE INFORMARAM POSSUI AO MENOS UM ANIMAL NO PARANÁ 1970-2006	26
GRÁFICO 17 – ANIMAL POR ESTABELECIMENTO QUE POSSUI SUÍNOS E A PORCENTAGEM DE ESTABELECIMENTOS ONDE A CRIAÇÃO DE SUÍNOS É A PRINCIPAL ATIVIDADE EM RELAÇÃO AO TOTAL DE ESTABELECIMENTOS QUE INFORMARAM POSSUI AO MENOS UM ANIMAL NO PARANÁ 1970-2006	27
GRÁFICO 18 – VALOR DE CRÉDITO RURAL E SUA COMPOSIÇÃO POR FINALIDADE NO PARANÁ 1970-2006.....	28
GRÁFICO 19 – PORCENTAGEM DE ESTABELECIMENTOS QUE RECEBERAM ASSISTÊNCIA TÉCNICA E A PARTICIPAÇÃO DO GOVERNO NO PARANÁ 1985-2006	30
GRÁFICO 20 – PORCENTAGEM DE ESTABELECIMENTOS QUE PARTICIPAM DE COOPERATIVAS NO PARANÁ 1970-2006	31
GRÁFICO 21 - PERCENTUAL DE PARTICIPAÇÃO POR CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA	49

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – RELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS NA ANÁLISE FATORIAL.....	39
FIGURA 2 - CONVENÇÕES DE CONTIGUIDADE ESPACIAL.....	43
FIGURA 3 - DIAGRAMA DE DISPERSÃO	45
FIGURA 4 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO IMA	50
FIGURA 5 - CLUSTERS DE IMA – 1975, 1985, 1995 E 2006.....	53
FIGURA 6 - CLUSTERS DE IMA - 1975	54
FIGURA 7 - POTENCIAL DE USO DO SOLO DOS CLUSTERS DE BAIXO IMA - 1975	56
FIGURA 8 - POTENCIAL DE USO DO SOLO DOS CLUSTERS DE ALTO IMA – 1975	58
FIGURA 9 - CLUSTERS DE IMA - 1985	59
FIGURA 10 - POTENCIAL DE USO DO SOLO DOS CLUSTERS DE BAIXO IMA – 1985	60
FIGURA 11- POTENCIAL DE USO DO SOLO DOS CLUSTERS DE ALTO IMA – 1985	62
FIGURA 12 - CLUSTERS DE IMA - 1995	63
FIGURA 13 - POTENCIAL DE USO DO SOLO DOS CLUSTERS DE BAIXO IMA – 1995	65
FIGURA 14 - POTENCIAL DE USO DO SOLO DOS CLUSTERS DE ALTO IMA – 1995	67
FIGURA 15 - CLUSTERS DE IMA - 2006.....	68
FIGURA 16 - POTENCIAL DE USO DO SOLO DOS CLUSTERS DE BAIXO IMA – 2006	70
FIGURA 17 - POTENCIAL DE USO DO SOLO DOS CLUSTERS DE ALTO IMA – 2006	72

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – VARIÁVEIS UTILIZADAS NA PESQUISA	37
QUADRO 2 – GRAU DE MODERNIZAÇÃO	42
QUADRO 3 - CLUSTERS DE BAIXO IMA - 1975	55
QUADRO 4 - CLUSTERS DE ALTO IMA - 1975	57
QUADRO 5 - CLUSTERS DE BAIXO IMA – 1985	59
QUADRO 6 - CLUSTERS DE ALTO IMA – 1985	61
QUADRO 7 - CLUSTERS DE BAIXO IMA – 1995	64
QUADRO 8 - CLUSTERS DE ALTO IMA – 1995	66
QUADRO 9 - CLUSTERS DE BAIXO IMA – 2006	69
QUADRO 10 - CLUSTERS DE ALTO IMA – 2006	71

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - FONTE DO CRÉDITO RURAL NO PARANÁ EM 2006.....	29
TABELA 2 - TESTE KAISER-MEYER-OLKIN (KMO) E TESTE BARTLETT DE ESFERICIDADE.....	45
TABELA 3 - NÚMERO DE FATORES E SUA VARIÂNCIA EXPLICADA	46
TABELA 4 - COMUNALIDADES E CARGAS FATORIAIS DAS VARIÁVEIS.	46
TABELA 5 - MÉDIA DESVIO PADRÃO E FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO DO IMA	48
TABELA 6 - I DE MORAN GLOBAL DO IMA	52

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERÊNCIAL TEÓRICO	2
2.1 LEWIS E O MODELO DE MÃO DE OBRA ILIMITADA	3
2.2 A AGRICULTURA NO DESENVOLVIMENTO	4
2.3 AS CINCO CONTRIBUIÇÕES DA AGRICULTURA PARA O DESENVOLVIMENTO	5
2.4 INOVAÇÕES INDUZIDAS NA AGRICULTURA	8
2.5 CONTRIBUIÇÕES EXTRA MERCADO	9
3 EVOLUÇÃO DA AGRICULTURA NO PARANÁ	12
3.1 PRODUÇÃO AGRÍCOLA.....	19
3.2 CRIAÇÃO DE ANIMAIS	24
3.3 CRÉDITO RURAL	27
3.4 ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO	29
3.5 COOPERATIVISMO	31
4 REVISÃO DE LITERATURA	32
5 METODOLOGIA	35
5.1 ÁREA DE ESTUDO	36
5.2 FONTE DOS DADOS	36
5.2.1 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS	37
5.3 MÉTODO DE ANÁLISE.....	38
5.3.1 Análise Fatorial.....	38
5.3.2 Análise Exploratória de Dados Espaciais	42
6 RESULTADOS	45
6.1 CLUSTERS DE IMA DE 1975	54
6.2 CLUSTERS DE IMA DE 1985	58
6.3 CLUSTERS DE IMA DE 1995	63
6.4 CLUSTERS DE IMA DE 2006	68
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76

1 INTRODUÇÃO

Após a segunda guerra mundial diversos países subdesenvolvidos apresentavam déficit de alimentos. Como resposta a esse déficit de alimentos surge a Revolução Verde, que é o resultado do esforço de pesquisadores de diversos países superavitários na produção de alimentos para aumento da produtividade agrícola nos países que enfrentavam este problema.

A Revolução Verde abrange a invenção e disseminação de novas práticas agrícolas baseadas na utilização de insumos químicos e no uso de maquinário na atividade agrícola. Tal revolução pode ser considerada como início da agricultura moderna, de alta produtividade e com aplicação de tecnologia na produção.

Este processo de modernização da agricultura chegou no Brasil na década de 1960. Apoiado pelo governo da ditadura militar, a Revolução Verde ocorre em um momento de atenção quanto a necessidade de aumento da produção agrícola e da discussão entre a modernização da agricultura e a realização da reforma agrária. Para que a modernização agrícola efetivamente ocorresse, foram necessários esforços do Estado para dar condições a este modelo de produção. Foi necessária a expansão do crédito ao produtor rural e de serviços de extensão e assistência técnica para a aplicação das novas técnicas (ARAÚJO, 2010).

A modernização da agricultura brasileira apresentou ganhos de produtividade, expansão da produção agrícola e fomento de serviços e produtos relacionados a agricultura moderna, como tratores, defensivos, fertilizantes e serviços de assistência técnica. Além do exposto, o Brasil se consolidou como grande produtor e exportador de produtos advindos do setor agropecuário, principalmente no setor de *commodities*.

Em 2015 o agronegócio brasileiro produziu R\$ 1.260,2 bilhões de acordo com o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA/USP, 2015), representando cerca de 21,3% do produto interno bruto (PIB). Entre as exportações, o agronegócio foi responsável por US\$ 88,2 bilhões em 2015 segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2016a), representando 46% das exportações brasileiras.

O Centro-Sul foi a região mais impactada pela Revolução Verde, sendo esta região onde se concentraram o processo de modernização da agricultura brasileira (TEIXEIRA, 2005). O Estado do Paraná se destaca como um grande produtor agrícola e pecuário a nível nacional.

Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2016), o Paraná foi o segundo maior Estado produtor de grãos da safra 2014/2015, representando 16,5% da produção Nacional. Quanto a criação de animais, em 2014 o Paraná figurou-se como maior

abatedor de frango segundo a Secretária de Estado da Agricultura e do Abastecimento (PARANÁ, 2016). A pauta de exportação paranaense é predominantemente agrícola. Em 2015, o agronegócio foi responsável por 78,1% das exportações paranaense, com maior participação do complexo da soja e da carne, que juntos representaram 50% das exportações paranaenses.

O presente estudo busca responder o seguinte problema de pesquisa: Qual o nível de modernização da agricultura dos municípios paranaenses e sua distribuição espacial nos anos de 1975, 1985, 1995 e 2006? Para tal objetivo, será utilizada a análise fatorial, aplicada à dados dos censos agropecuários para estimar um índice de modernização da agricultura (IMA), e da análise espacial de dados espaciais (AEDE), para verificar a existência de autocorrelação espacial do IMA.

Este trabalho justifica-se pela grande participação do agronegócio na economia paranaense e pela inexistência de trabalhos que analisem o processo de modernização da agricultura no longo prazo. Desta forma, o trabalho realiza uma análise da agricultura paranaense desde a intensificação de sua modernização na década de 1970. Os dados da agricultura paranaense têm como base os censos agropecuários realizados entre 1975 e 2006 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O presente estudo está estruturado em sete seções. A presente seção se refere à introdução do estudo. A segunda seção contém o referencial teórico, abordando contribuições acerca do papel da agricultura no desenvolvimento econômico. A terceira seção apresenta a revisão de literatura e contempla alguns estudos anteriores que abordam o processo de modernização da agricultura do Brasil e do Paraná. A quarta seção aborda a agricultura paranaense entre 1970 e 2006. A quinta seção aborda os procedimentos metodológicos aplicados. Após a seção de metodologia, será apresentado os resultados da pesquisa e, por fim, as considerações finais do estudo.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A agricultura está presente na discussão teórica das ciências econômicas desde seus primórdios, aproximadamente no século VXIII. Adam Smith (1996), considerado o principal nome da escola clássica, ao caracterizar os estágios de desenvolvimento das sociedades, aponta a necessidade do surgimento e da expansão da atividade agrícola para que se alcance o estágio manufatureiro, sendo considerado o estágio mais avançado de desenvolvimento de uma sociedade. Contemporâneo a Adam Smith, a escola fisiocrática considera a agricultura como

único setor produtor de riqueza. Demais setores apenas transformam a riqueza gerada pela agricultura. Desta forma, a geração de riqueza e o desenvolvimento das sociedades advém obrigatoriamente da agricultura (MASSAÚ, 2004).

Apesar da presença da agricultura no campo teórico desde o século XVII, somente após a segunda metade do século XX se intensifica o surgimento de diversos estudos com maior enfoque sobre o papel da agricultura no desenvolvimento econômico. Pode-se destacar como parte desses estudos o modelo de mão de obra ilimitada de Lewis (1954), o papel da agricultura no desenvolvimento regional de North (1959), as cinco contribuições para o desenvolvimento econômico proposto por Johnston e Mellor (1961), o modelo de inovações induzidas de Hayami e Ruttan (1971) e a contribuição extra mercado de Timmer (1992). Essas teorias buscam compreender o impacto global da agricultura no desenvolvimento socioeconômico. As quais serão expostas nas seções seguintes.

2.1 LEWIS E O MODELO DE MÃO DE OBRA ILIMITADA¹

A principal contribuição de Lewis (1954) sobre o papel da agricultura no desenvolvimento econômico ocorreu em seu artigo “Desenvolvimento Econômico com Mão de Obra Ilimitada” (tradução do autor). O modelo proposto apresenta mão de obra não qualificada ilimitada dividida em dois setores na economia, um capitalista e outro de subsistência.

A existência de mão de obra não qualificada ilimitada decorre do desemprego disfarçado em países com excesso de mão de obra, em especial na agricultura. Segundo o autor a saída desse excesso de mão-de-obra não afeta o produto final. Além do desemprego disfarçado, a maior inserção das mulheres no mercado de trabalho, avanços na saúde e o desemprego gerado pelos avanços tecnológicos reforçam a ideia de mão-de-obra ilimitada.

A mão-de-obra não qualificada pode ser transformada em qualificada com o emprego de capital no setor capitalista. A transferência de mão-de-obra entre os setores ocorre de acordo com a remuneração proposta, desta forma a produtividade marginal da mão de obra é considerada como limite de remuneração do setor capitalista, necessitando ser mais atrativa que a remuneração de subsistência para ocorrer a transição.

Ressalta-se que a divisão entre setor capitalista e de subsistência não necessariamente significa setor industrial e setor agrícola. O setor capitalista aplica o capital buscando reproduzi-

¹ Esta seção é baseada em Lewis (1954).

lo enquanto o setor de subsistência não. Desta forma, nada impede que a agricultura, desde que voltada a maximização do lucro, seja considerada como setor capitalista.

Como exposto anteriormente, a transição de mão de obra entre os setores decorre da dinâmica de salários dos setores. O aumento da renda no setor de subsistência em relação ao setor capitalista resulta na limitação do crescimento pois diminuiria o excedente do capitalista que por sua vez seria reinserido na economia por meio de investimentos.

A modernização, por meio de progresso técnico, tem papel importante no processo de desenvolvimento do setor capitalista e deve ser distribuído tanto nas atividades agrícolas, para a produção de alimentos, quanto na atividade industrial. O crescimento industrial depende de melhorias na agricultura. A revolução industrial ocorre acompanhada por uma revolução na agricultura, ambas de caráter capitalista. O subdesenvolvimento decorre, principalmente, do pequeno setor capitalista.

O autor reconhece o processo de concentração do desenvolvimento econômico em decorrência de sua natureza capitalista. Segundo o autor, o setor capitalista é subdividido em subsetores, concentrados entre altamente produtivo e de baixa produtividade. Da mesma forma ocorre com as cidades, entre metrópoles e vilarejos, e pessoas, qualificadas e não qualificadas.

O crescimento do setor capitalista em relação ao setor de subsistência é fundamental para o fim do subdesenvolvimento. O processo de desenvolvimento ocorrerá de acordo com a capacidade dos setores capitalistas de reinvestirem seus lucros até o ponto que não haja mais mão de obra excedente, limitando o desenvolvimento. Contudo, a possibilidade de progressos técnicos possibilitam a expansão do desenvolvimento.

2.2 A AGRICULTURA NO DESENVOLVIMENTO²

North contribuiu para a teorias de desenvolvimento regional, primeiramente com “Teoria da Localização e o Crescimento Econômico Regional” (1955, tradução do autor) e em seguida com “Agricultura no Crescimento Econômico Regional” (1959, tradução do autor). Em sua primeira contribuição, North, analisando o processo de desenvolvimento da América do Norte, indica que o desenvolvimento decorria do sucesso da base de exportação e do transbordamento deste sucesso para os empreendimentos relacionados. O nível de renda absoluta da região é determinado pelo nível de atividade econômica local desenvolvida.

² Esta seção é baseada em North (1955) (1959).

Apesar de North discorrer que o desenvolvimento da América do Norte não decorreu da especialização da agricultura de subsistência, a importância da agricultura no processo de desenvolvimento é reconhecida em sua contribuição seguinte. Considerando regiões com base de exportação agrícola, a agricultura impacta diretamente neste processo, de acordo com a natureza dos bens agrícolas, da indústria de exportação, das mudanças tecnológicas e da estrutura de transporte disponível.

A maior diversidade da natureza de bens agrícolas disponível em uma região impacta positivamente o crescimento econômico pois os investimentos serão diversificados, desenvolvendo diversas atividades, enquanto que em regiões concentradas em apenas uma atividade agrícola dependerá exclusivamente das atividades relacionadas a este produto.

Regiões caracterizadas pela concentração fundiária se apresentam como um possível entrave ao desenvolvimento, sendo que se a produção ocorrer por diversos pequenos agricultores a renda seria melhor distribuída, impactando na maior demanda de bens e serviços, fomentando a produção interna e a realização de investimentos produtivos. Além deste ponto, concentração fundiária desestimula o investimento em pesquisa tecnológica devido a menor concorrência.

As mudanças tecnológicas e a diminuição dos custos de transporte impactam diretamente nos custos e conseqüentemente na renda da atividade de exportação. Além de possibilitar o surgimento de novas atividades que até então eram inviáveis por falta de tecnologia, infraestrutura ou pelos altos custos de transporte.

North reformula sua contribuição anterior e destaca que o setor de exportação é importante para o desenvolvimento, contudo não é fator suficiente de determinação. Mesmo regiões exportadoras possuem desigualdades entre si. Segundo o autor, a utilização da renda das exportações implica na capacidade de crescimento regional. Quanto maior parte desta renda for gasta na importação de bens, o efeito multiplicador de crescimento estará sendo deslocado para fora da região. Desta forma, a diversificação da base de exportação e o desenvolvimento das atividades complementares são necessários para sustentar o crescimento, não se tratando de uma competição entre agricultura e a industrialização. É necessário entender o papel da agricultura em conjunto da indústria no processo de desenvolvimento.

2.3 AS CINCO CONTRIBUIÇÕES DA AGRICULTURA PARA O DESENVOLVIMENTO³

³ Esta seção é baseada em Johnston e Mellor (1961).

Johnstor e Mellor, em seu artigo “O papel da Agricultura no Desenvolvimento Econômico” (tradução do autor), assim como North e Lewis, criticam a dicotomia entre o desenvolvimento da agricultura e do desenvolvimento industrial. Segundo o autor, é necessário que ocorra a integração entre o setor industrial e agrícola.

Destaca-se a necessidade do desenvolvimento da agricultura pelo fato de que nos países subdesenvolvidos a agricultura é de grande extensão, porém de baixa produtividade, geralmente sendo a principal atividade econômica desenvolvida, dificultando a transferência de capital para o restante da economia.

Desta forma, é necessária uma mudança estrutural na agricultura, aumentando sua produtividade. O investimento na modernização da agricultura inicia as primeiras reduções de custos, de maneira que o ganho de renda modifica o padrão de consumo e fomenta a produção industrial. A importação dos bens industrializados pode suprir a demanda até certo ponto, contudo não satisfaz o processo de desenvolvimento almejado. Sendo assim, a transformação da agricultura em conjunto da expansão da agricultura demonstra ser uma condição necessária para o crescimento autossustentável.

Apesar de reconhecer o papel da indústria, o trabalho de Johnston e Mellor focam no papel da agricultura, considerando como de grande importância a alocação de recursos aplicados para ganho de produtividade por meio da pesquisa para desenvolvimento de insumos não convencionais. A extensão agrícola também figura como fator importante, pois é através deste serviço que ocorre a transferência e a execução das tecnologias agrícolas para o agricultor.

O investimento na modernização da agricultura necessita de uma atenção especial devido a impossibilidade de mensuração total dos retornos advindos da pesquisa e do cuidado no planejamento dos recursos modernos a serem aplicados. A tecnologia desenvolvida necessita considerar quais os recursos são escassos e quais serão necessários para o desenvolvimento industrial para evitar que o desenvolvimento agrícola se torne um entrave para o desenvolvimento industrial.

Em linhas gerais, o autor destaca cinco contribuições da agricultura no início do processo de desenvolvimento econômico:

- Fornecimento de alimentos
- Obtenção de divisas para exportação
- Fornecimento de mão de obra para a indústria
- Transferência de capital para a indústria
- Consumo de produtos industriais

A importância do fornecimento de alimentos decorre do crescimento da demanda de alimentos⁴ com a concentração da população nas áreas urbanas. A obtenção de divisas por meio da agricultura é vital em decorrência que, principalmente, nos primeiros estágios do desenvolvimento o país não produz internamente os equipamentos necessários para expansão da indústria, sendo necessária obtenção de divisas para exportação desses bens. Além de divisas, é necessário a liberação da mão de obra agrícola para ser empregada na indústria. De maneira similar ao modelo de Lewis, Johnston e Mellor (1961) considera que a transferência da mão de obra não pode comprometer a produção agrícola. A agricultura, por ser um setor dominante nos países subdesenvolvidos, necessita aplicar parte de seu capital para o desenvolvimento da indústria nascente. Por fim, a quinta contribuição da agricultura para o desenvolvimento decorre da demanda da agricultura por bens industriais, desta forma é necessário o aumento da renda do trabalhador aplicado na agricultura para que se aumente a demanda de bens industrializados, fomentando a expansão industrial.

Bacha (2012), analisando a economia brasileira, acrescenta uma sexta contribuição da agricultura para o desenvolvimento. Segundo o autor, a agricultura seria responsável por fornecer insumos produtivos de baixo custo, necessários para o desenvolvimento da indústria local.

Além de apontar as contribuições da agricultura para o processo de desenvolvimento, é proposto que o desenvolvimento da agricultura ocorre em três estágios. O primeiro estágio é o desenvolvimento das condições prévias para a agricultura moderna. Esta fase abrange o início da agricultura e os primeiros avanços na gestão do solo. O segundo estágio é a expansão da produção agrícola com base em técnicas de alta densidade de mão de obra e economia de capital. O terceiro estágio abrange a expansão da produção agrícola com base em técnicas intensas em capital e com economia de força de trabalho.

O primeiro estágio requer que o agricultor reconheça a possibilidade de ganhos com a mudança nas técnicas agrícolas. O segundo estágio é marcado como transição estrutural. O terceiro estágio representa a intensificação da modernização da agricultura, sendo necessário a presença de serviços creditícios para suporte ao acesso as técnicas modernas de produção.

Por se tratar de um estágio de transição, o segundo estágio necessita de políticas de fomento a modernização para que se facilite o desenvolvimento agrícola. É necessário a realização de pesquisas voltadas a melhorar as possibilidades de produção, programas de extensão e educação rural, serviços de abastecimento dos insumos modernos, e a implantação

⁴ Os alimentos são bens essenciais para a sobrevivência humana. Desta forma, sua demanda tende a ser inelástica (JOHNSTON; MELLOR, 1961).

de serviços institucionais de fomento à produção agrícola, como agências de crédito, análise de mercado e fortalecimento da agricultura. Destaca-se o papel da pesquisa, que é responsável pela criação de conhecimento, e o papel da extensão que transfere o conhecimento advindo da pesquisa para ser validada e executada pelos agricultores.

Ao analisar a contribuição de Johnston e Mellor, verifica-se a relação entre a evolução dos estágios descritos e as cinco contribuições da agricultura para o desenvolvimento. O setor industrial absorve a mão de obra advinda do setor rural, recebe investimentos e fornece equipamentos para o setor agrícola, conforme retratado no terceiro estágio do desenvolvimento. Este processo retrata a integração do setor agrícola e industrial no processo de desenvolvimento.

2.4 INOVAÇÕES INDUZIDAS NA AGRICULTURA⁵

As teorias apresentadas discorrem sobre a importância de modernização da agricultura em conjunto com a modernização industrial. Contudo, não analisam especificamente o processo de modernização da agricultura. Hayami e Ruttan, em seu estudo “Inovação Induzida e o Desenvolvimento Agrícola” (tradução do autor) apresentam um modelo no qual o processo de modernização da agricultura ocorre de acordo com os recursos naturais disponíveis e seus custos.

O Estado necessita intervir, principalmente, nos estágios iniciais de desenvolvimento por meio de investimentos em inovação agrícola, sua difusão entre os agricultores e em infraestrutura institucional de apoio ao setor. Segundo Hayami e Ruttan, o setor privado apresenta menor propensão em investir em inovação de forma autônoma, justificando a necessidade de atuação do setor público.

Segundo o modelo proposto, a mudança tecnológica da agricultura seria induzida pela variação dos preços dos insumos, visando maximização da eficiência. O aumento do preço de determinados fatores de produção induz os agricultores a pressionar o setor público. Quanto mais eficiente a interação entre agricultores e o setor público, mais breve será a realização de esforços dos pesquisadores. Da mesma forma, quanto maior o grau de organização dos agricultores, explicito em forma de associações e cooperativas, mais eficiente será a relação com o setor público.

⁵ Esta seção é baseada em Hayami e Ruttan (1971).

Contudo, ressalta-se que a inovação pode ser induzida, não pela demanda dos agricultores, mas por serem direcionadas de acordo com decisões governamentais ou por grupos de interesse.

A atuação do setor público não se limita a pesquisa, mas também a atividade de extensão, instituições de apoio. Mesmo que o pacote tecnológico seja exógeno, o grau de adoção será fortemente influenciado pela atuação do setor público na distribuição de insumos modernos e na qualificação da mão de obra agrícola para utilização destes insumos.

Além da inovação em insumos e técnicas mais modernas, é necessária a ocorrência de inovações institucionais por parte do setor público para que o processo de desenvolvimento da agricultura seja mais eficiente.

De forma resumida, as principais mudanças institucionais podem ser interpretadas como esforços da sociedade para internalizar benefícios econômicos por meio de inovações. Destaca-se inovações institucionais nos termos de propriedade de terra, possibilitando o arrendamento de terras, e programas de socialização da pesquisa agrícola.

Hayami e Ruttan exemplificam seu modelo utilizando o processo de crescimento da agricultura dos Estados Unidos e do Japão. Nos Estados Unidos, a modernização da agricultura pautou-se em tecnologias de menor utilização de mão de obra, fator em escassez no país. No Japão, as inovações agrícolas foram induzidas pela escassez de terras para produção, resultando em tecnologias poupadoras de terra.

Considerando o modelo exposto, o crescimento econômico decorre da eficácia e da flexibilidade da sociedade em adaptar-se a novas condições de mercado, transformando demandas e oportunidades em ganhos econômicos por meio da inovação nas técnicas agrícolas. As inovações na agricultura serão induzidas conforme o preço dos insumos, decisão governamental ou por grupos de interesses.

2.5 CONTRIBUIÇÕES EXTRA MERCADO⁶

Uma revisão sobre o papel da agricultura no desenvolvimento é apresentada por Timmer em seu artigo “Agricultura e o Desenvolvimento Econômico” (tradução do autor). Neste estudo o autor discorre sobre a discriminação da agricultura, posteriormente a percepção de que o desenvolvimento agrícola precisa estar alinhado com o desenvolvimento industrial e

⁶ Esta seção é baseada em Timmer (1992).

sobre a intervenção do Estado no processo de desenvolvimento agrícola. Tal evolução se assemelha aos estudos expostos neste presente estudo.

Timmer avança sobre as contribuições da agricultura para o desenvolvimento. Segundo o autor, existem contribuições extra mercado que não podem ser mensuradas apenas em termos quantitativos.

As contribuições extra mercado compreendem a estabilidade do preço dos alimentos, incremento na produtividade total da economia, no conhecimento adquirido pelo governo em um processo chamado de “*governement learning by doing*”, redução da pobreza absoluta e a proteção ao meio ambiente.

A estabilidade do preço dos alimentos tem ligação direta com o desempenho agrícola e com o restante da economia. O aumento do preço dos alimentos afeta diretamente a renda da população, o lucro das empresas e o processo de desenvolvimento como um todo.

O aumento na produtividade da agricultura estimula o crescimento da produtividade de toda a economia. Além da estabilidade dos alimentos, a agricultura pode gerar divisas que serão utilizadas para importação de tecnologia, aumentando a produtividade da economia como um todo. Esse impacto no crescimento ocorre principalmente nos primeiros estágios do desenvolvimento, quando a agricultura representa a maior parte da atividade econômica realizada no país.

Timmer indaga qual a razão de países serem mais eficientes na elaboração de políticas públicas e aponta que existe um processo de aprendizagem governamental na realização de políticas públicas. A maior eficiência na realização de políticas públicas afeta diretamente a efetividade da agricultura no processo de desenvolvimento.

Apesar da interferência do Estado, diversos países não conseguiram alcançar o desenvolvimento. Segundo o autor, esse processo decorre da existência de falhas de mercado e de falhas de governo. Desta forma, se questiona o real papel do Estado no processo de desenvolvimento.

Apesar da discussão quanto a eficiência da intervenção do Estado no desenvolvimento da agricultura, não se pode discriminar sua atuação. Historicamente, o Estado interviu em todos os casos de sucesso de desenvolvimento buscando integrar o crescimento agrícola e o crescimento industrial. Desta forma, é importante ponderar quanto a intervenção do Estado, principalmente no combate à pobreza que se concentra na área rural, necessitando ações visando inclusão no mercado com técnicas de alta produtividade.

A redução da pobreza absoluta decorre do aumento da produtividade agrícola e da melhora na distribuição de renda. Para que a pobreza rural seja reduzida não basta a simples

distribuição de terras. É necessário que o agricultor produza com certa eficiência. Desta forma, é necessário apoio do governo para a modernização dos pequenos agricultores, garantindo que ocorra um excedente de produção.

A melhor distribuição das terras agrícolas em conjunto com o aumento da produtividade reduz o êxodo rural, melhora a distribuição de renda e diminui as externalidades negativas da concentração urbana.

O autor apresenta uma discussão em relação aos efeitos do crescimento populacional ao meio ambiente, buscando um desenvolvimento sustentável. A expansão de áreas utilizadas, tanto para áreas urbanas, como para agricultura, impactam negativamente o meio ambiente devido ao desmatamento. Contudo, as áreas agrícolas têm uma maior relação com a preservação de áreas verdes, proteção de nascentes e a fauna, em relação ao meio urbano.

O aumento da produtividade é importante para a melhor utilização das terras agrícolas, reduzindo a necessidade de desmatamento. Contudo, a agricultura moderna utiliza-se de fertilizantes químicos, herbicidas, pesticidas e combustíveis fósseis. O desafio por sua vez é encontrar uma agricultura sustentável, capaz de atender as demandas sem exaurir a natureza. Desta forma, esforços devem ser realizados pelo setor público, por meio de pesquisa e incentivos, para uma agricultura menos maléfica ao meio ambiente.

As contribuições extra mercado não são mensuráveis em termos quantitativos. Contudo, não podem ser desprezadas pelo Estado na concepção de um projeto de desenvolvimento.

A obra de Timmer apresenta uma revisão sobre a contribuição da agricultura ao desenvolvimento econômico e acrescenta as contribuições extra mercado. Destaca-se a atenção destinada a atuação do Estado e em relação ao meio ambiente. Ambas contribuições são reflexo da intensificação da preocupação com o meio ambiente e da crise no sistema keynesiano, contemporâneos à obra.

Ao analisar as teorias expostas verifica-se um amadurecimento em torno da participação da agricultura no desenvolvimento econômico. A partir do modelo de Lewis, que considerava a agricultura como passível de ser uma atividade capitalista, e do trabalho de Douglass North, a agricultura foi vinculada ao processo de crescimento industrial, desenvolvimento regional e global das nações.

Com a percepção da importância da agricultura no desenvolvimento da economia, além da simples transferência de renda e alimento, diversos estudos buscaram compreender de qual forma a agricultura deve operar para sustentar o processo de desenvolvimento. Decorrente da especificidade de cada economia não existe uma regra definida para que ocorra o

desenvolvimento, necessitando um amplo planejamento por parte dos gestores públicos ao implementarem um programa de desenvolvimento.

3 EVOLUÇÃO DA AGRICULTURA NO PARANÁ

A modernização da agricultura acarretou significativas mudanças na dinâmica agrícola do Paraná. As mudanças não se restringiram apenas na utilização de novas técnicas, mas também na relação do agricultor junto a atividade agrícola, buscando maximizar seus lucros, com reflexos na estrutura fundiária e nos cultivos selecionados pelos agricultores.

Após o início da década 1970, período inicial da modernização da agricultura paranaense⁷, houve uma queda no número de estabelecimentos agropecuários e um aumento na área total dos estabelecimentos no Paraná. Conforme exposto no Gráfico 1, em 1970 o Paraná apresentava 554.488 estabelecimentos agropecuários ocupando 14.625.530 hectares. Em 2006 eram 371.051 estabelecimentos e 15.391.792 hectares. Uma queda de 33,1% no número de estabelecimentos e um aumento de 5,2% na área total.

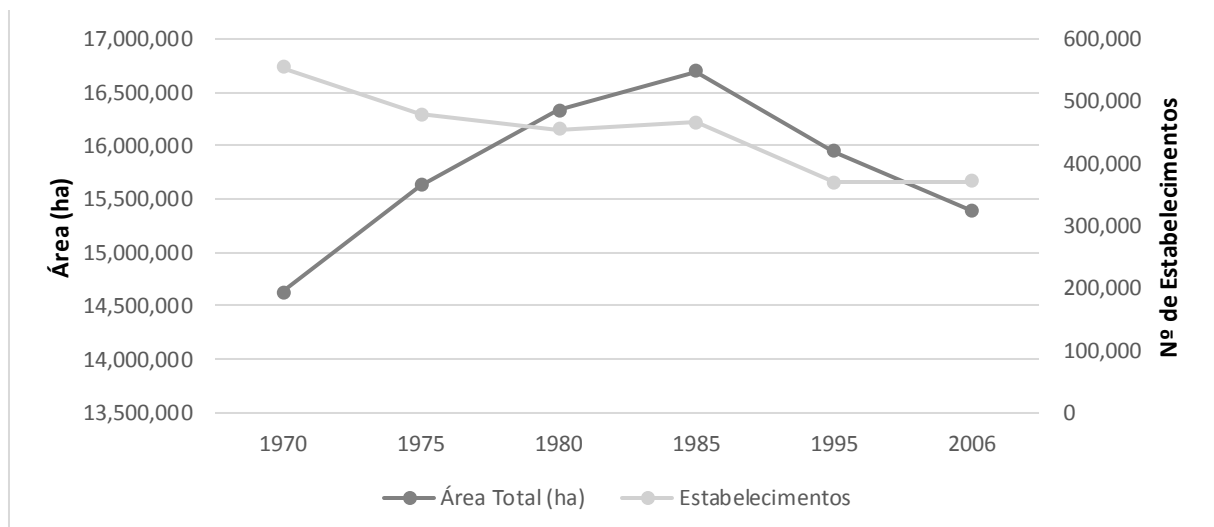


Gráfico 1 – Área Total e o Número de Estabelecimentos Rurais no Paraná 1970-2006

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados dos Censos Agropecuários de 1970 a 2006 - IBGE.

Ao analisar a evolução do número de estabelecimentos, verifica-se que entre 1980 e 1985 não houve grande variação no número de estabelecimentos. Este comportamento do

⁷ Segundo Gasques (2010) a agricultura paranaense iniciou sua modernização entre 1970 e 1975.

número de estabelecimentos decorre das condições apresentadas na economia brasileira na década de 1980.

Considerando que a pauta de exportação paranaense é de base agropecuária, Sereia, Nogueira e Câmara (2002, p.47) apontam que a década de 1980 “conciliou a valorização do mercado interno, com redução do ritmo de crescimento das exportações”. Além da redução na expansão das exportações, Mueller e Martine (1997) indicam que a crise na década de 1980 impactou no ritmo de expansão da modernização agrícola. Segundo Pereira (1995), a restrição do crédito rural, ocorrido na década de 1980, acarretou mudanças na estrutura produtiva paranaense. Desta forma, o processo de queda do número dos estabelecimentos não se manteve como nos períodos anteriores. Houve uma adaptação da dinâmica agrícola ao novo cenário econômico.

Destaca-se a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) em 1996, possivelmente impactando na manutenção do pequeno agricultor no campo entre 1995 e 2006. Gasques *et al.* (2005), ao analisar o PRONAF entre 1996 e 2000, demonstra uma correlação positiva entre a taxa média de crescimento dos valores do PRONAF e a taxa média de crescimento da população rural, entretanto destaca que os resultados obtidos não permitem afirmar uma relação estatisticamente significativa.

Analisando os anos de 1970 e 2006, verifica-se que a área total dos estabelecimentos rurais cresceu 5,2%. Contudo, ocorreu crescimento entre 1970 e 1985. Após 1985 a área total apresentou queda. Segundo Santos e Guerreiro (2005), a queda da área total entre 1985 e 1995 decorre da utilização para outras finalidades, como a expansão urbana, e do uso mais racional das áreas rurais. A queda das áreas rurais se repetiu após 1995.

A queda no número de estabelecimentos e o aumento das áreas utilizadas indica um processo de concentração agrária no Paraná. Ao analisar o tamanho médio dos estabelecimentos, conforme exposto no Gráfico 2, verifica-se que o tamanho médio dos estabelecimentos passou de 26,38 hectares, em 1970, para 42,49 hectares em 2006, representando um aumento de 61,1% no tamanho médio dos estabelecimentos.

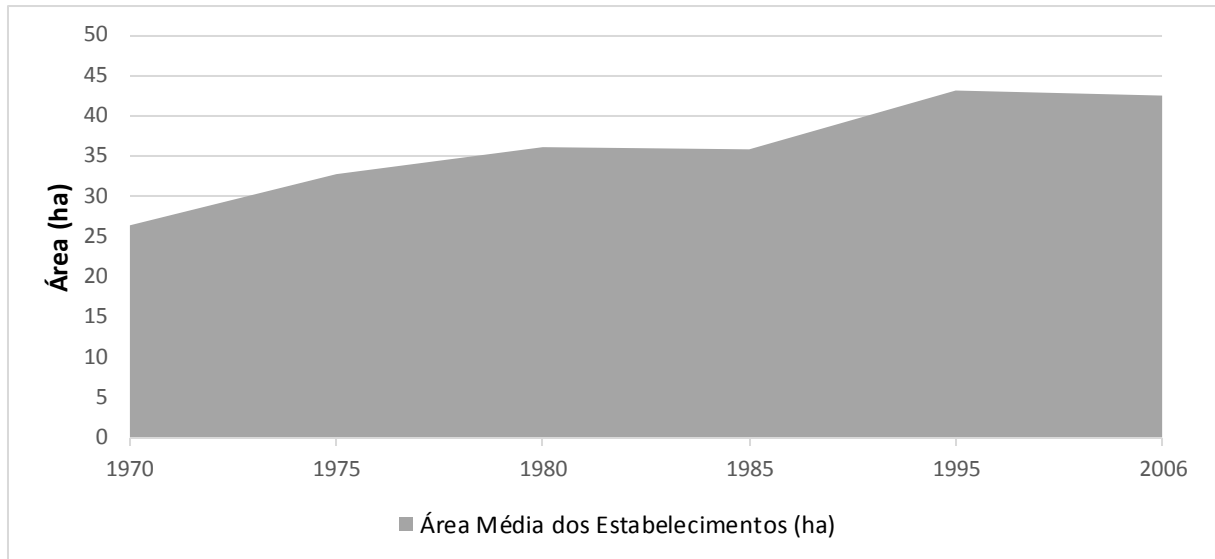


Gráfico 2 - Área Média dos Estabelecimentos Rurais no Paraná 1970-2006

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados dos Censos Agropecuários de 1970 a 2006 - IBGE.

Segundo Teixeira (2005), o avanço da modernização da agricultura permite que se cultive maiores áreas, expandindo a escala de produção e obtendo maior rentabilidade. O crédito destinado a modernização do campo privilegiou o grande produtor. Desta forma, o pequeno produtor obteve maior dificuldade para se adaptar as técnicas modernas de produção, culminando em sua retirada do campo e a concentração fundiária. Este processo explica o aumento da área média dos estabelecimentos.

A área média dos estabelecimentos se manteve entre 1980 e 1985. Esse comportamento pode ser explicado pelo processo de escassez do crédito rural, ligada a crise de 1980, e a redução do crescimento das exportações, conforme abordado anteriormente.

Apesar da queda na área média dos estabelecimentos entre 1995 e 2006, verifica-se uma maior racionalidade na utilização das áreas rurais ao analisar a finalidade de utilização das áreas. Segundo IBGE (1998), em 1995 as áreas destinadas para lavoura, pastagem e mata representavam 91,4% da área total dos estabelecimentos. Em 2006, essas áreas representavam 95,4% da área total (IBGE, 2009).

A simples análise de área média não considera a composição da estrutura fundiária. Analisando por grupos de extensão dos estabelecimentos, verifica-se que a Revolução Verde possivelmente impactou no êxodo rural, em especial do pequeno produtor, conforme Gráfico 3. Nota-se que a área total de estabelecimentos com menos de 100 hectares caiu significativamente entre 1970 e 2010 enquanto propriedades entre 100 e menos de 1.000 hectares cresceram no período analisado.

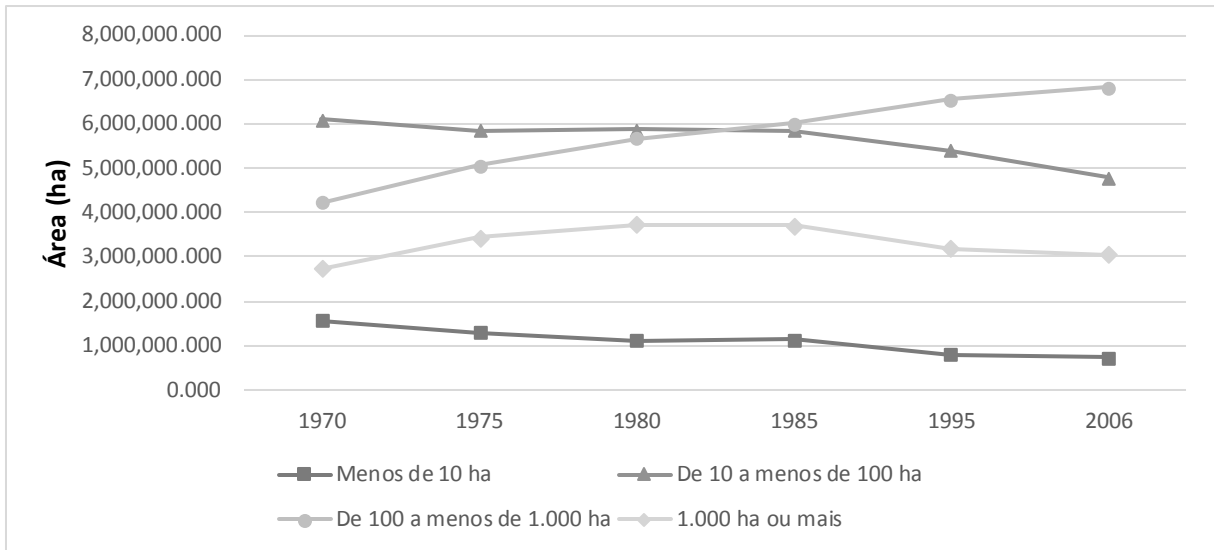


Gráfico 3 – Área Total por Tamanho do Estabelecimentos Rurais no Paraná 1970-2006
FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados dos Censos Agropecuários de 1970 a 2006 - IBGE.

Apesar do modelo de agricultura proposto pela Revolução Verde favorecer a concentração fundiária, a área total de propriedades com mais de 1.000 hectares cresceu 12% entre 1970 e 1980, seguido de uma estabilização na área total entre 1980 e 1985 e queda nos períodos seguintes, demonstrando uma menor participação de fazendas de grande dimensão.

Ao analisar o número de estabelecimentos por tamanho de área, observa-se que o número de estabelecimentos seguiu a mesma tendência da área total conforme Gráfico 4, apresentando queda no número de estabelecimentos com menos de 100 hectares.

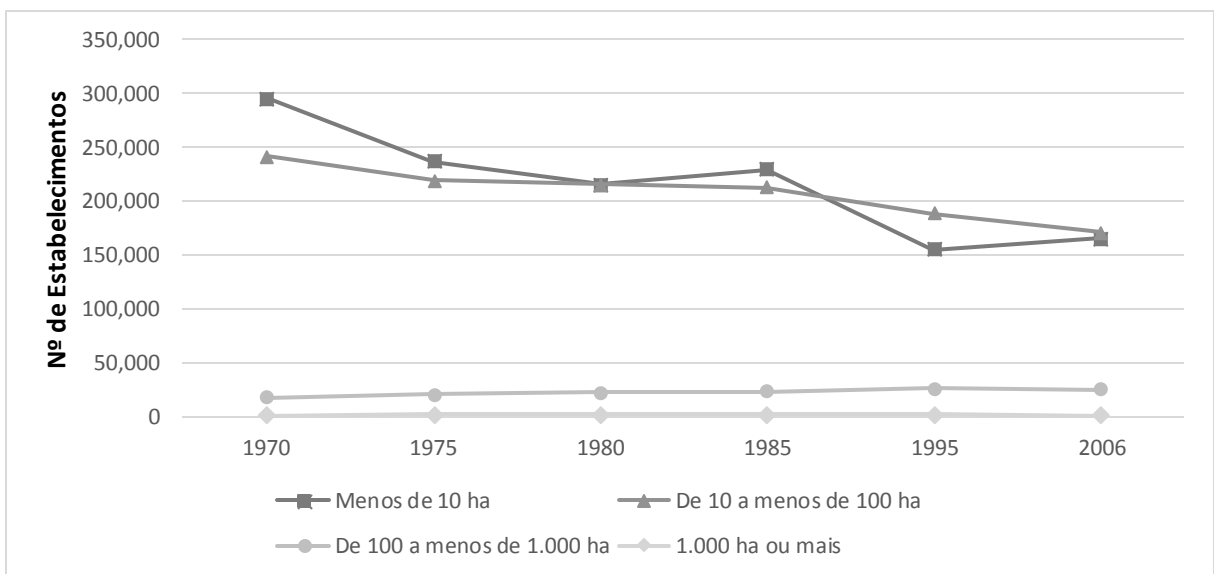


Gráfico 4 – Número de Estabelecimentos por Tamanho do Estabelecimento no Paraná 1970-2006
FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados dos Censos Agropecuários de 1970 a 2006 - IBGE.

Como impacto da modernização agrícola, parte dos estabelecimentos que não se adaptaram ao uso de máquinas agrícolas e a utilização de fertilizantes e defensivos foram absorvidos por estabelecimentos mecanizados. O resultado desse processo é um número menor de estabelecimentos com maior extensão, maior tecnologia aplicada às atividades agrícolas e, por consequência, menor utilização de mão de obra.

O número de pessoas ocupadas apresentou uma queda de 43,6% entre 1970 e 2006, conforme o Gráfico 5. Em 1970, 1.981.471 pessoas eram empregadas nos estabelecimentos rurais, em 2006 o número caiu para 1.117.084. Mesmo com o aumento da área dos estabelecimentos, o número de pessoas empregadas caiu, sendo esse um impacto direto da mecanização ocorrida no campo.

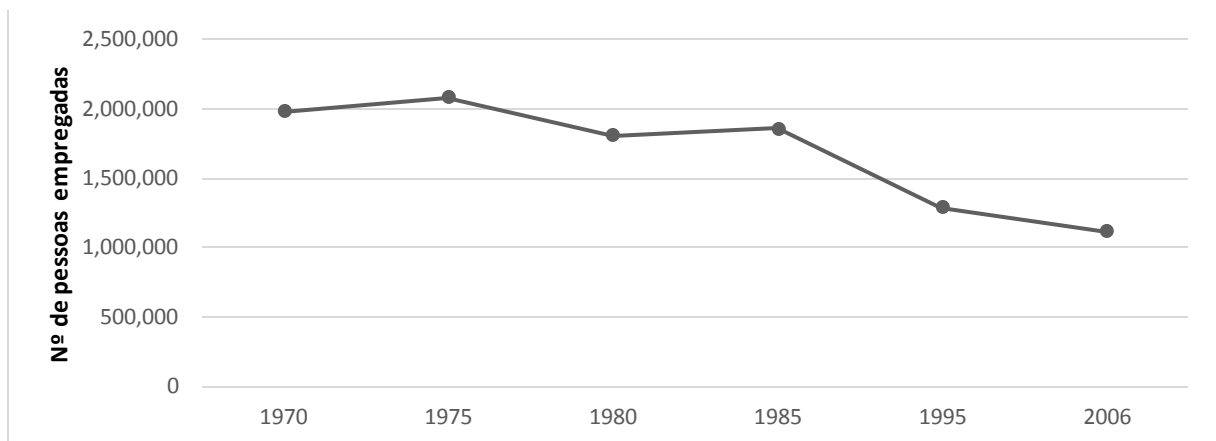


Gráfico 5 – Pessoas Empregadas nos Estabelecimentos Rurais no Paraná 1970-2006

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados dos Censos Agropecuários de 1970 a 2006 - IBGE.

O aumento da mão de obra entre 1970 e 1975 decorre da expansão de área agrícola ocorrida neste período. Apesar do crescimento da mão de obra total, o número de trabalhadores por hectare oscilou de 0,135 para 0,133 entre 1970 e 1975 (IBGE, 1975, 1979).

Verifica-se que entre 1980 e 1985 ocorreu o aumento do número de trabalhadores rurais e na área total dos estabelecimentos. O número de trabalhadores por hectares se manteve em 0,111 entre 1980 e 1985 (IBGE, 1983, 1991). Ressalta-se que a crise da década de 1980 restringiu a expansão da modernização da agricultura (MUELLER; MARTINE, 1997).

O esvaziamento da mão de obra na agropecuária ocorreu em conjunto do processo de mecanização da agricultura. O número de tratores cresceu 510,8% entre 1970 e 2006 (Gráfico 6). Em 1970 o Paraná possuía 18.619 tratores, em 2006 possuía 113.718 tratores. Esses dados demonstram que a utilização de maquinários no campo se tornou uma prática comum na agricultura paranaense.

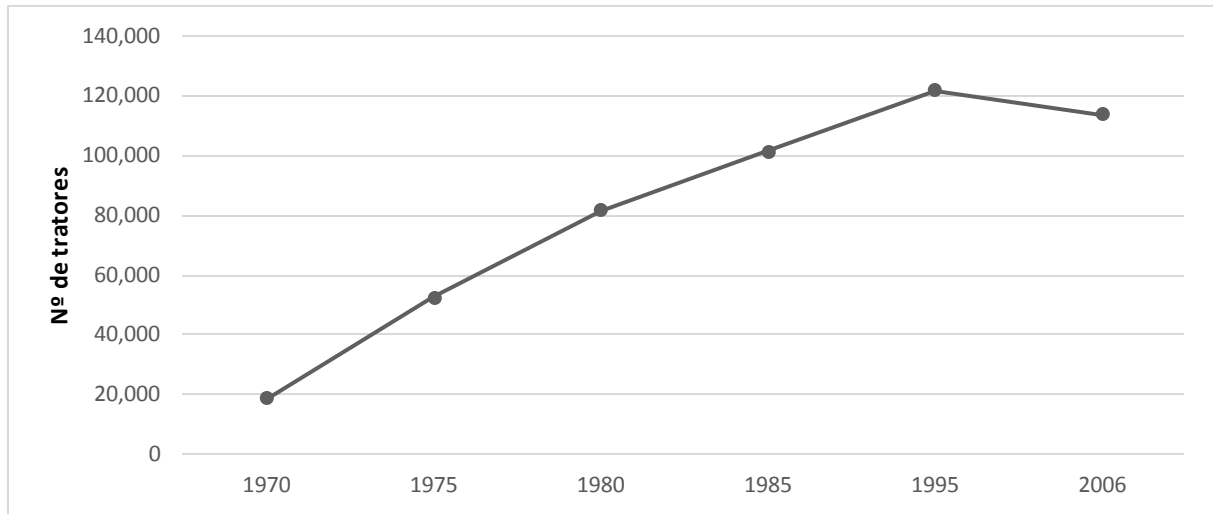


Gráfico 6 – Número de tratores no Paraná 1970-2006

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados dos Censos Agropecuários de 1970 a 2006 - IBGE.

Apesar da crise da década de 1980, ocorreu aumento no número de tratores nos estabelecimentos rurais. Um dos possíveis fatores de explicação para a queda do número de tratores entre 1995 e 2006 é a renovação da frota de tratores neste período. Segundo o IBGE (1998), em 1995, 116.112 tratores eram de até 100 cavalos de potência e 14.716 tratores eram de mais de 100 cavalos de potência. Em 2006, o número de tratores com menos de 100 cavalos de potência caiu para 79.902 enquanto o número de tratores com mais de 100 cavalos de potência cresceu para 33.816 (IBGE, 2009). Houve uma mudança no quadro de tratores entre 1995 e 2006, um menor número de tratores, porém com maior potência.

Além da mecanização, a Revolução Verde estimulou o uso de fertilizantes e defensivos. Em 1970, 14,8% dos estabelecimentos informaram utilizar fertilizantes. Em 1975 este número passou para 27,6%. No mesmo ano, 61% dos estabelecimentos utilizaram algum defensivo em suas lavouras. Em 1995, 65,6% dos estabelecimentos utilizaram fertilizantes e 88,2% dos estabelecimentos utilizaram defensivos em suas lavouras conforme Gráfico 7. Em 2006 ocorreu uma forte queda no uso dos defensivos, que passou de 88,2%, em 1995, para 54,6% em 2006.

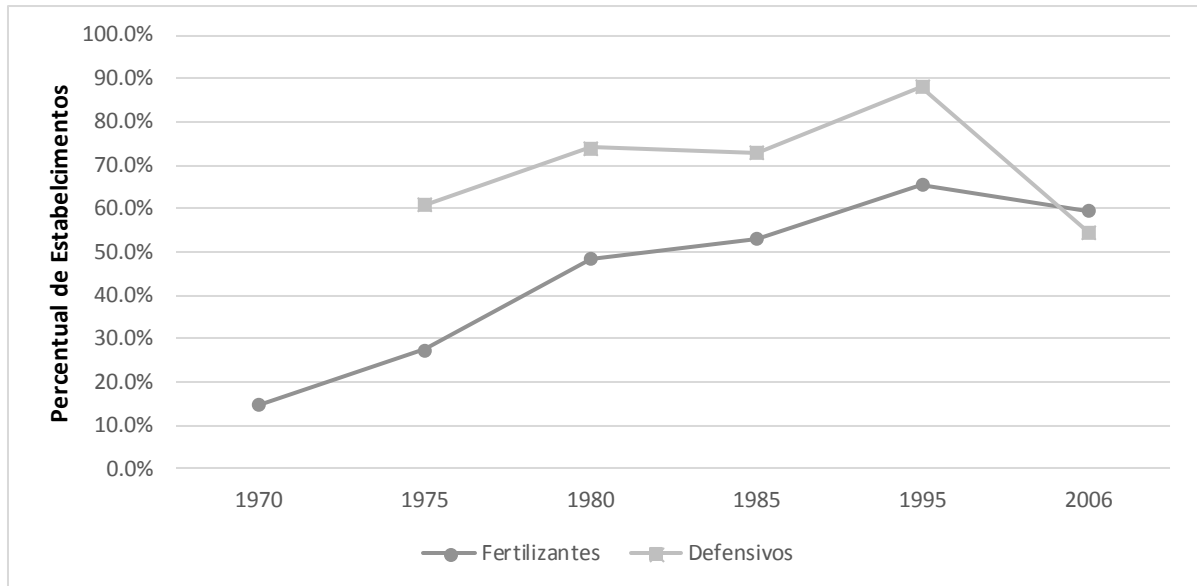


Gráfico 7 – Estabelecimentos que utilizaram fertilizantes e defensivos no Paraná 1970-2006

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados dos Censos Agropecuários de 1970 a 2006 - IBGE.

*Não existem dados da utilização de defensivos para o ano 1970.

Observa-se a redução no uso de defensivos e no ritmo de expansão no uso de fertilizantes entre 1980 e 1985. Segundo Mueller e Martine (1997), a crise da década de 1980 implicou na menor expansão da modernização agrícola.

Segundo o IBGE (1998), em 1995, 81,4% dos estabelecimentos possuíam áreas de lavoura temporária e 23,2% áreas de lavoura permanente. Em 2006, apenas 65,5% dos estabelecimentos apresentaram alguma área de lavoura temporária e 23,2% áreas de lavoura permanente (IBGE, 2009). Sugere-se que a queda na participação de estabelecimentos com áreas de lavoura temporária impactou na menor utilização de defensivos.

O aumento do número de tratores e aumento do uso de defensivos e fertilizantes demonstram que a agricultura do Paraná aderiu as inovações da Revolução Verde. A queda no número de estabelecimentos e o aumento de sua extensão territorial decorrem do modelo de agricultura utilizado. Além destas mudanças nas técnicas aplicadas houve mudanças na finalidade empregada das áreas rurais.

As áreas empregadas para lavouras apresentaram um crescimento de 38% entre 1970 e 2006, segundo o Gráfico 8. A área total dos estabelecimentos agrícolas cresceu 5,2% e a área aplicada a lavoura cresceu 38% no período de 1970 até 2006.

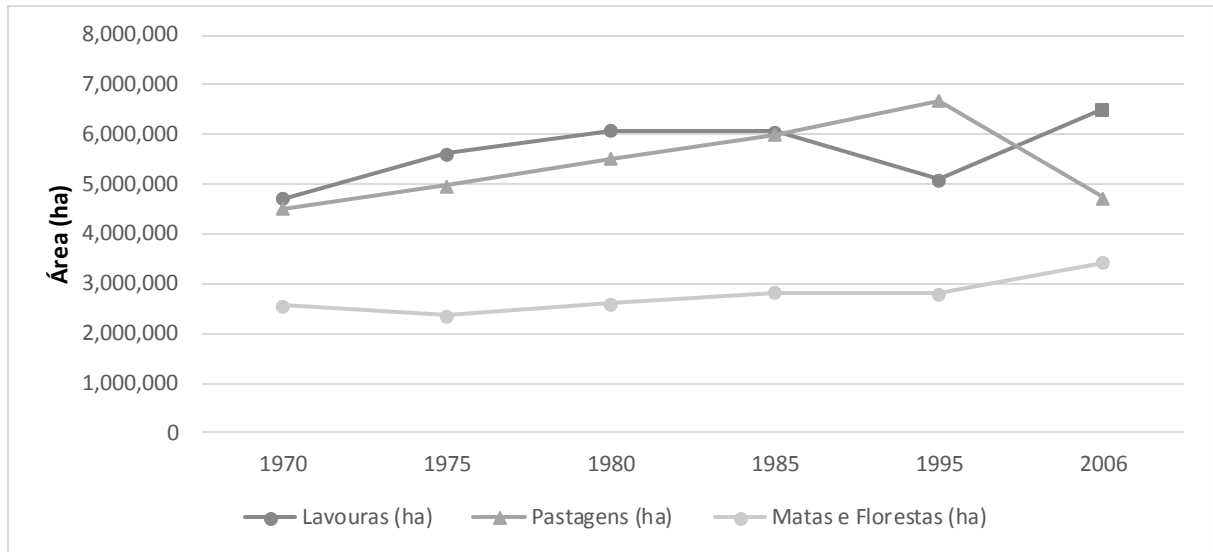


Gráfico 8 – Utilização das terras rurais no Paraná 1970-2006

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados dos Censos Agropecuários de 1970 a 2006 - IBGE.

Parte da área de lavoura foi substituída por áreas de pastagens entre 1985 e 1995. O crescimento das atividades de pastagens está relacionado ao crescimento da agroindústria da carne no Paraná. Pereira (1995) afirma que a escassez de crédito na década de 1980 acarretou mudanças na estrutura produtiva paranaense. Segundo Castro e Vasconcelos (1999), a agroindústria paranaense se expandiu na década de 1980, atendendo a demanda interna e externa, com destaque para o setor de aves e carnes industrializadas.

Após 1995, as áreas de pastagens acabam perdendo área enquanto as áreas de lavouras cresceram. A melhora das condições para exportação fomentou o crescimento das atividades agroexportadoras. Contudo, a área de pastagem apresentou queda, possivelmente relacionado a menor participação de pequenos criadores, sem intuito econômico na criação, conforme será abordado adiante.

3.1 PRODUÇÃO AGRÍCOLA

A área de lavoura pode ser subdividida entre lavouras permanentes e lavoura temporária. Verifica-se maior participação de lavouras temporárias na composição das lavouras durante todo o período analisado, conforme Gráfico 9. A área de lavoura temporária cresceu 62% entre 1970 e 2006, enquanto a lavoura permanente reduziu-se 24,7%.

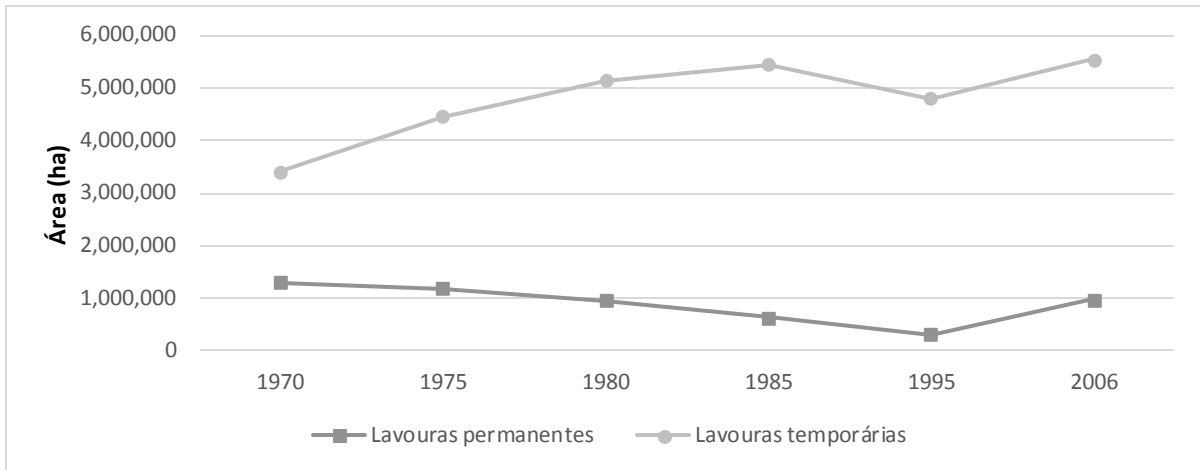


Gráfico 9 – Utilização das Áreas de Lavouras no Paraná 1970-2006

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados dos Censos Agropecuários de 1970 a 2006 - IBGE.

Entre os cultivos de lavoura temporária destaca-se o milho e a soja como principais produtos que juntos representaram 84,4% das áreas de lavouras temporárias em 2006 (IBGE, 2009). A soja apresentou grande crescimento após a Revolução Verde, a área aplicada ao cultivo de soja representava 5% das áreas de lavoura temporária em 1970, passando para 55,6% em 2006, conforme Gráfico 10. O aumento do cultivo da soja foi acompanhado pela queda no cultivo de milho que representava 59,7% das lavouras temporárias em 1970 e reduziu sua participação para 28,9% em 2006.

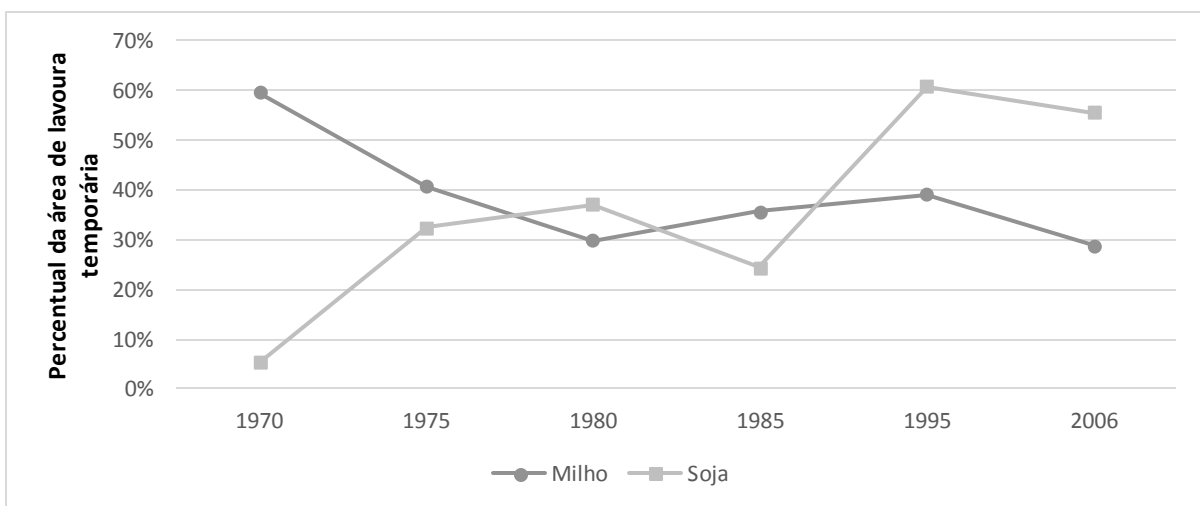


Gráfico 10 – Participação do Milho e da Soja nas Lavouras Temporárias no Paraná 1970-2006

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados dos Censos Agropecuários de 1970 a 2006 - IBGE.

Segundo Sereia, Nogueira e Câmara (2002) este período apresentou expansão do mercado externo e o surgimento de incentivos fiscais, como a isenção do ICMS para exportação de produtos primários, que fomentaram as exportações de soja. Desta forma, a produção de

soja, voltada majoritariamente para exportação, apresentou queda entre 1980 e 1985. O aumento da participação da soja em 1995 ocorreu no mesmo momento em que houve uma queda na área de lavouras que foi substituído por pastagens. Desta forma, a cultura da soja se manteve, a queda da área de lavoura ocorreu em outros cultivos.

Entre 1995 e 2006 verifica-se queda na participação de ambos os cultivos analisados sendo que neste mesmo período houve expansão na área de lavouras temporárias, demonstrando uma diversificação da pauta agrícola. Como abordado anteriormente, a década de 1980 acarretou mudanças na estrutura produtiva paranaense. Rezende e Parré (2003) afirmam que a abertura comercial intensificou a mudança produtiva da década de 1980.

A concentração fundiária apresentada durante o período observado possivelmente tem relação com a expansão da soja que foi cultivada em amplas extensões de terra. A maior propensão da soja para a concentração de terras é observada ao analisar o número de estabelecimentos e a área total de cultivo. Segundo o IBGE (2009), em 2006 o cultivo de soja representou 32,9% dos estabelecimentos com produção em lavouras temporárias e 55,6% de sua área total.

Tanto a produção quanto a produtividade da soja cresceram após a modernização da agricultura, conforme Gráfico 11. A produção de soja cresceu 2.029% entre 1970 e 2006, refletindo a expansão deste cultivo. Além do aumento da área do cultivo de soja, a produtividade da soja cresceu 140,9% no período observado.

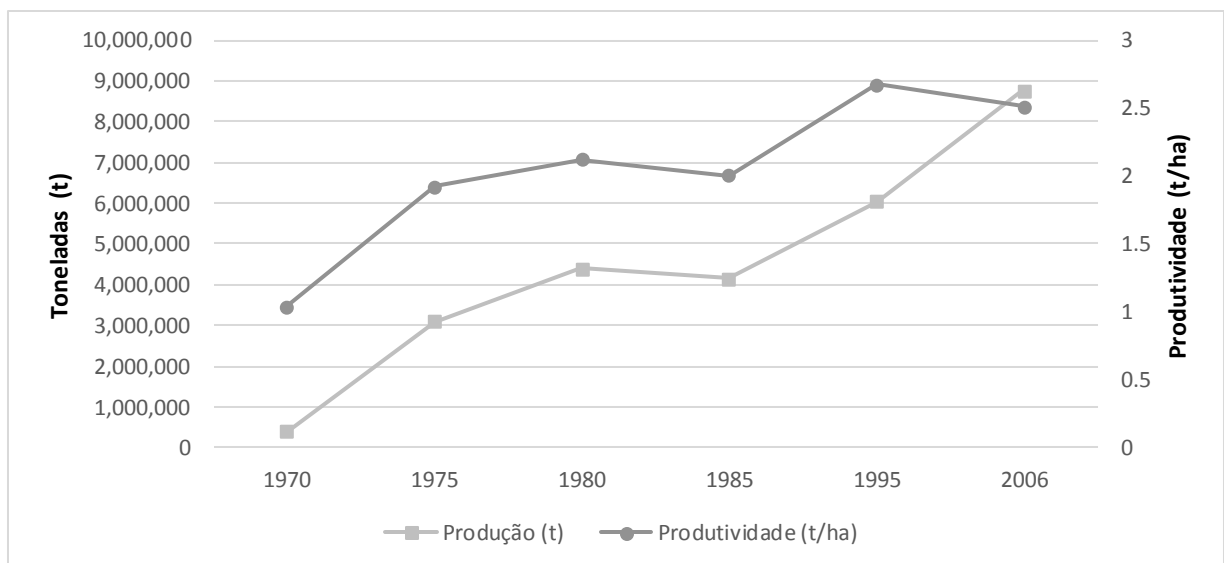


Gráfico 11 – Produção e Produtividade da Soja no Paraná 1970-2006

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados dos Censos Agropecuários de 1970 a 2006 - IBGE.

A queda na produção da soja entre 1980 e 1985 possivelmente está associado as restrições nas importações, conforme exposto anteriormente por Sereia, Nogueira e Câmara (2002). A retomada do crescimento da produção da soja decorre principalmente do mercado externo, especialmente pela demanda dos mercados asiáticos e de incentivos fiscais, como a lei de Kandir, criada em 1996 (CALDARELLI; CÂMARA; SEREIA, 2009).

O aumento da produtividade da soja se deve inicialmente aos pacotes tecnológicos da Revolução Verde. Guimarães (2010) aponta que a manutenção do crescimento da produtividade da soja nos períodos posteriores está relacionada ao papel desempenhado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), atuando no desenvolvimento de cultivares de soja mais produtivos.

A evolução da produção e da produtividade do Milho (Gráfico 12) comportaram-se de forma semelhante da ocorrida no cultivo da soja, com exceção do ano de 2006, quando a produtividade da soja caiu. O aumento da produção de milho ocorreu exclusivamente decorrente do aumento da produtividade que se intensificou após 1985, passando de 2,1 t/ha para 3,7 t/ha em 2006.

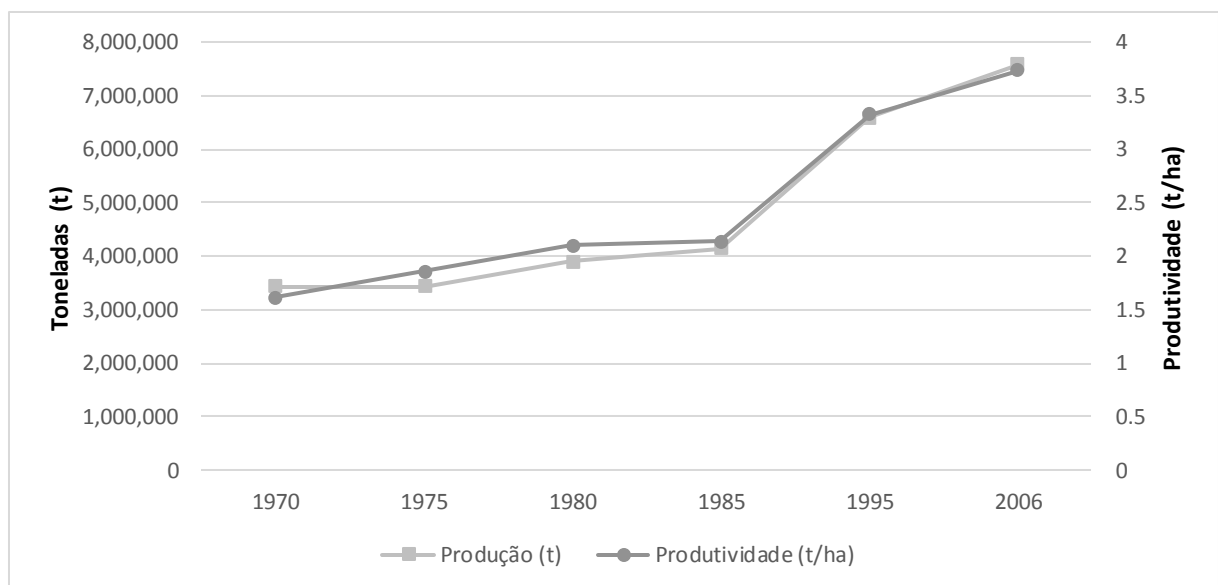


Gráfico 12 – Produção e Produtividade do Milho no Paraná 1970-2006

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados dos Censos Agropecuários de 1970 a 2006 - IBGE.

Diferente da soja, a maior parte da produção de milho é consumida pelo mercado interno. Segundo a Secretária de Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná (PARANÁ, 2013), 80% da produção de milho do Paraná é destinada para pecuária. O ganho de produtividade ocorrido em 1995 ocorre juntamente com a expansão do complexo de carnes.

Desta forma, a aplicação de maior tecnologia e a busca por ganhos de produtividade do milho ocorreu juntamente com a expansão da atividade pecuária.

O café, principal cultivo de lavouras permanentes, apesar do pequeno aumento de produtividade apresentou queda na sua produção total, conforme Gráfico 13. A produtividade do café não apresentou ganhos significativos, passou de 1,29 t/ha em 1975 para 1,34 t/ha em 2006. Ressalta-se que em 1970 foi um ano de quebra de safra devido a geadas, culminando em perdas na produção e distorcendo a análise do ganho de produtividade (KOHLEPP, 2014).

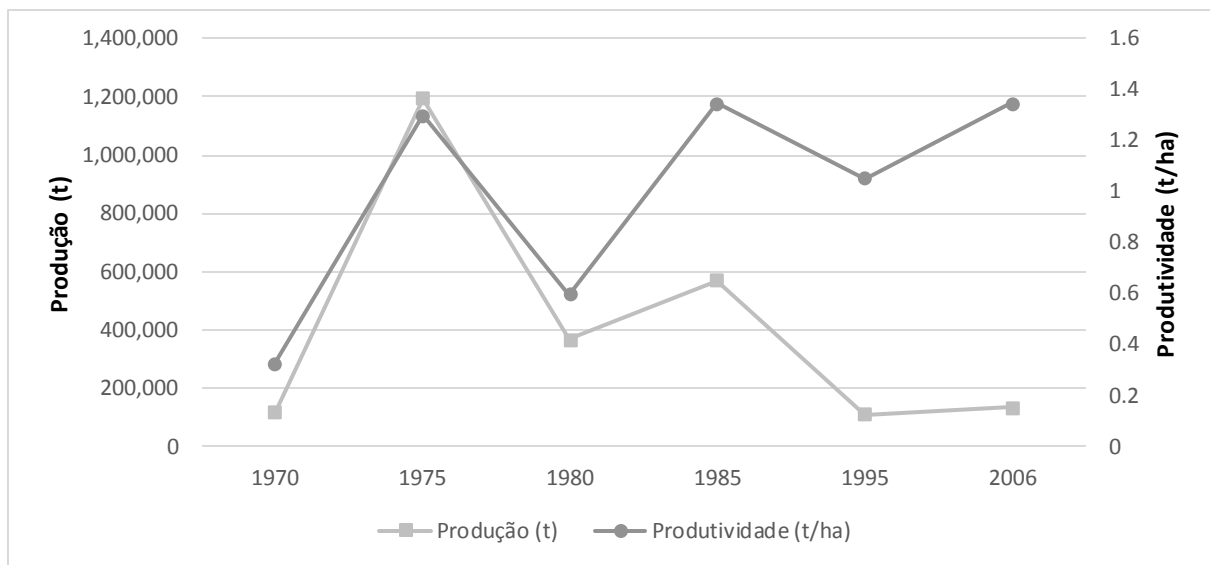


Gráfico 13 – Produção e Produtividade do Café no Paraná 1970-2006

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados dos Censos Agropecuários de 1970 a 2006 - IBGE.

A produção apresentou forte queda após 1975, passando de 1.169.000 de toneladas para 134.880 toneladas em 2006. O ano de 1975 é considerado como marco para o fim do ciclo do café com a ocorrência da chamada “geada negra” que dizimou as plantações de café do Norte do Estado conforme (PARANÁ, 2003). A produção não foi significativamente afetada pela geada pois ocorreu dia 18 de julho. Segundo o Censo Agropecuário de 1975 (IBGE, 1979), estima-se que em julho cerca de 68,2% colheita já havia sido realizada e decorrente da produção das regiões não afetadas pela geada.

A medida que a agricultura cafeeira entra em declínio ocorreu a diversificação e a modernização da produção agropecuária do Paraná (TRINTIN; VIGNANDI, 2008). Tanto a produção de lavouras temporárias como em lavouras permanentes apresentou diversificação na pauta de produção, principalmente após 1995.

3.2 CRIAÇÃO DE ANIMAIS

Quanto a criação de animais, verifica-se o declínio da criação de suínos e a expansão da criação de bovinos e de aves entre 1970 e 2006 conforme Gráfico 14. Estabelecimentos de criação de suínos representava 57,9% dos estabelecimentos de criação de animais em 1970, caindo para apenas 6,9% dos estabelecimentos em 2006. De forma contrária, a criação de bovinos cresceu de 40,2% dos estabelecimentos em 1970 para 73,1% em 2006. A criação de aves, assim como a criação de bovinos, cresceu no período analisado. Estabelecimentos de avicultura representavam 1,1% dos estabelecimentos de criação de animais em 1970, passando para 14,9% em 2006.

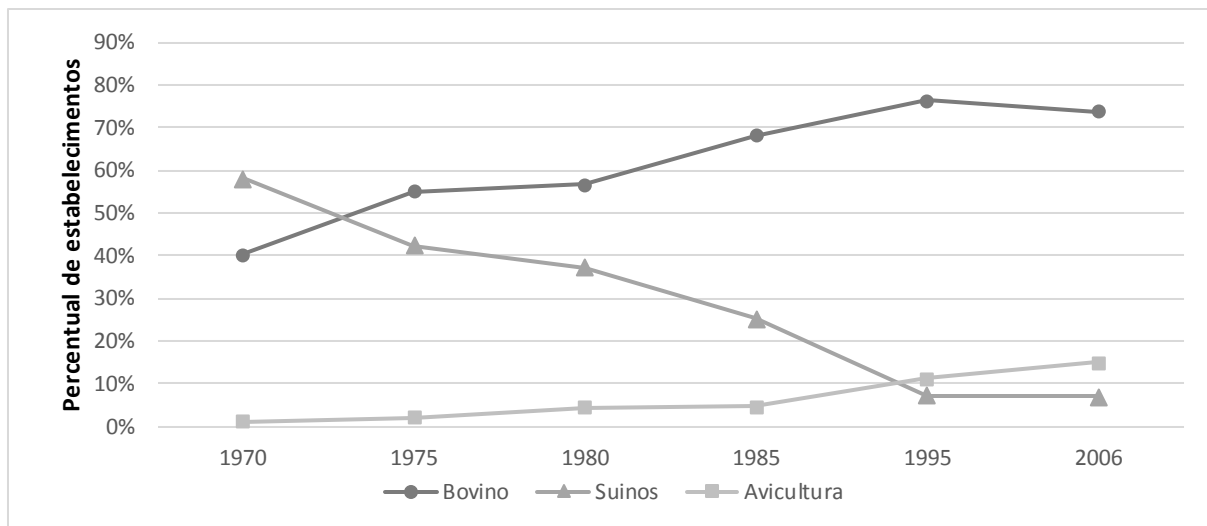


Gráfico 14 – Percentual de estabelecimentos de criação de animais por tipo de animal no Paraná 1970-2006

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados dos Censos Agropecuários de 1970 a 2006 - IBGE.

Considerando os dados disponíveis é difícil a mensuração da produtividade da criação de animais por tipo de animal. A criação de poucos animais para consumo interno ou pequena comercialização, sem grande intuito econômico, ocorre em vários estabelecimentos agrícolas. Como alternativa, de acordo com os dados disponíveis, será analisado dois indicadores para verificar a intensificação da criação de bovinos e de aves, principais atividades de criação de animais⁸. O primeiro indicador se refere ao número de animais por estabelecimento que informou ter ao menos um animal. O segundo indicador é a razão obtida do número de

⁸ Indicador desenvolvido pelo autor. Com base em Lewis (1959), os indicadores buscam demonstrar a intensificação da produção animal de caráter capitalista.

estabelecimentos que informaram a criação de animais como atividade econômica pelo número de estabelecimentos que informaram possuir ao menos um animal.

Ao analisar a criação de bovinos, verifica-se um aumento em ambos os indicadores conforme Gráfico 15. O número de animais por estabelecimento com ao menos um bovino passou de 20,2 animais por estabelecimento em 1970 para 43 animais por estabelecimento em 2006. A porcentagem de estabelecimentos com animais e que declararam a criação de bovinos como sua principal atividade econômica cresceu de 10,4% em 1970, para 52,7% em 2006.

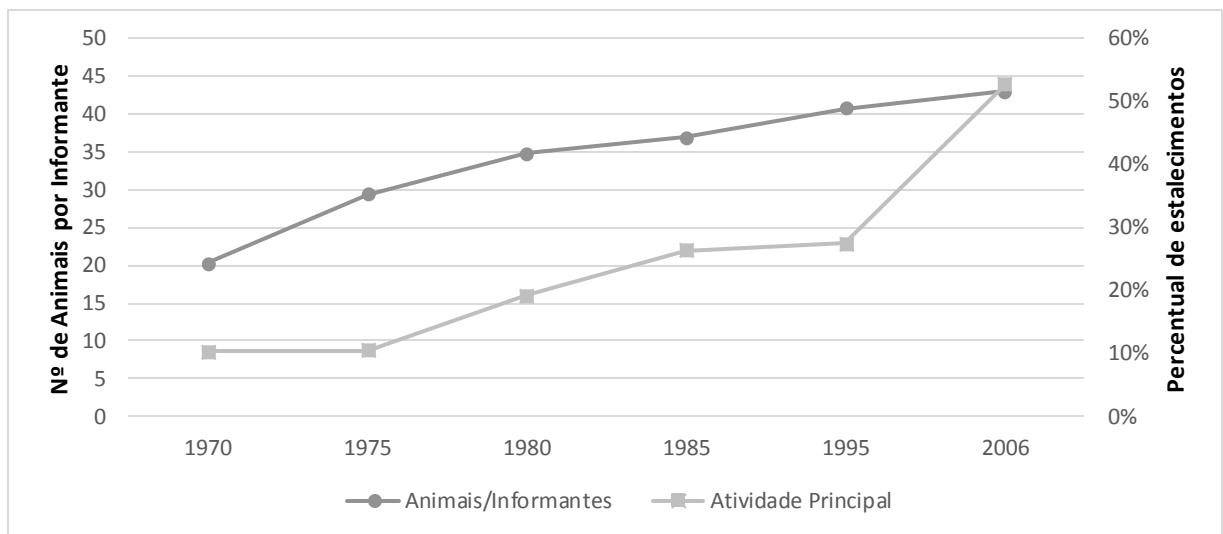


Gráfico 15 – Animal por estabelecimento que possui gado e a porcentagem de estabelecimentos onde a criação de gado é a principal atividade em relação ao total de estabelecimentos que informaram possui ao menos um animal no Paraná 1970-2006

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados dos Censos Agropecuários de 1970 a 2006 - IBGE.

Segundo Sereia, Toneto e Câmara (2005), a partir do ano 2000 a exportação de carne de gado sofreu uma queda brusca em consequência por barreiras impostas pelas ocorrências de doenças como a vaca louca. Apesar das restrições internacionais a carne bovina a partir de 2000, houve um aumento significativo no percentual de produtores aplicados economicamente nessa atividade.

Tanto o número de animais por estabelecimento quanto a participação de estabelecimentos que informaram a criação de aves como principal econômica cresceram de forma semelhante no período analisado, conforme Gráfico 16. O número de animais por estabelecimento passou de 60,5 animais em 1970 para 1.115,1 animais por estabelecimento. O percentual de estabelecimentos que aves que apontaram a avicultura como principal atividade era de 0,1% em 1970, passando para 11,7 % em 2006.

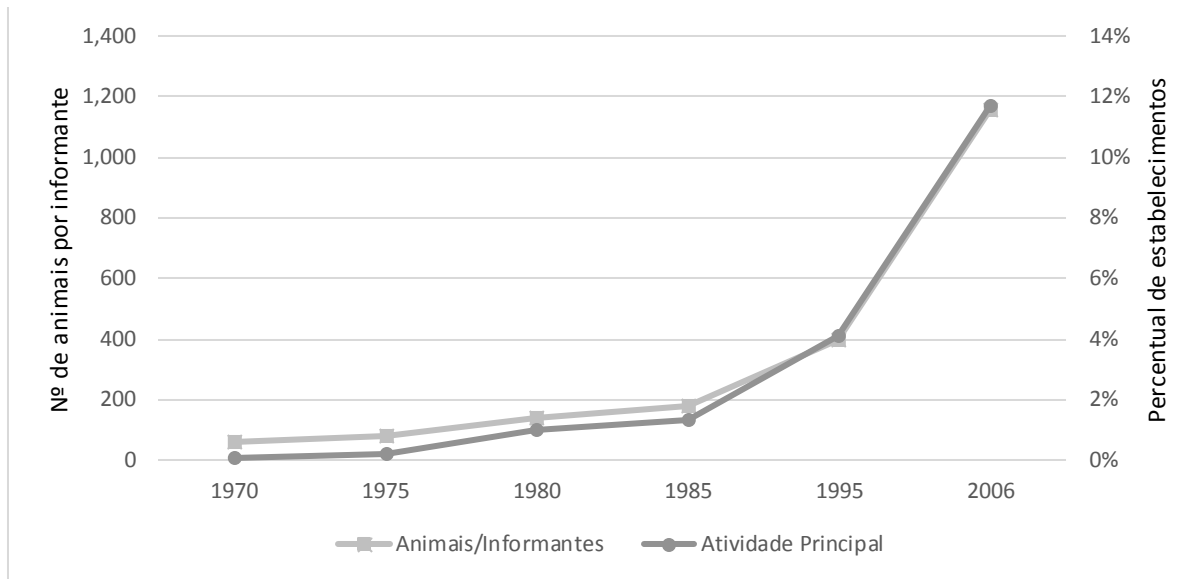


Gráfico 16 – Animal por estabelecimento que possui aves e a porcentagem de estabelecimentos onde a criação de aves é a principal atividade em relação ao total de estabelecimentos que informaram possui ao menos um animal no Paraná 1970-2006

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados dos Censos Agropecuários de 1970 a 2006 - IBGE.

A intensificação da produção de aves no Paraná ocorreu devido ao aumento no consumo interno e da exportação deste produto. O consumo nacional de carne de frango passou de 3.620 toneladas em 1995 para 6.623 toneladas em 2006. A exportação brasileira de carne de frango passou de 430 toneladas em 1995 para 2.713 toneladas em 2006, sendo o Paraná responsável por 27,69% da exportação de carnes no Brasil em 2006, atrás apenas de Santa Catarina com 27,94% das exportações segundo a União Brasileira de Avicultura (2007).

De forma adversa da criação de aves e de bovinos, a criação de suínos apresentou grande oscilação entre 1970 e 2006, conforme Gráfico 17. Entre 1970 e 1980 verifica-se uma intensificação da produção com aumento de ambos os indicadores. Entre 1980 e 1995 ocorre um esvaziamento da criação de suínos. Após 1995 a criação de suínos apresentou novamente crescimento.

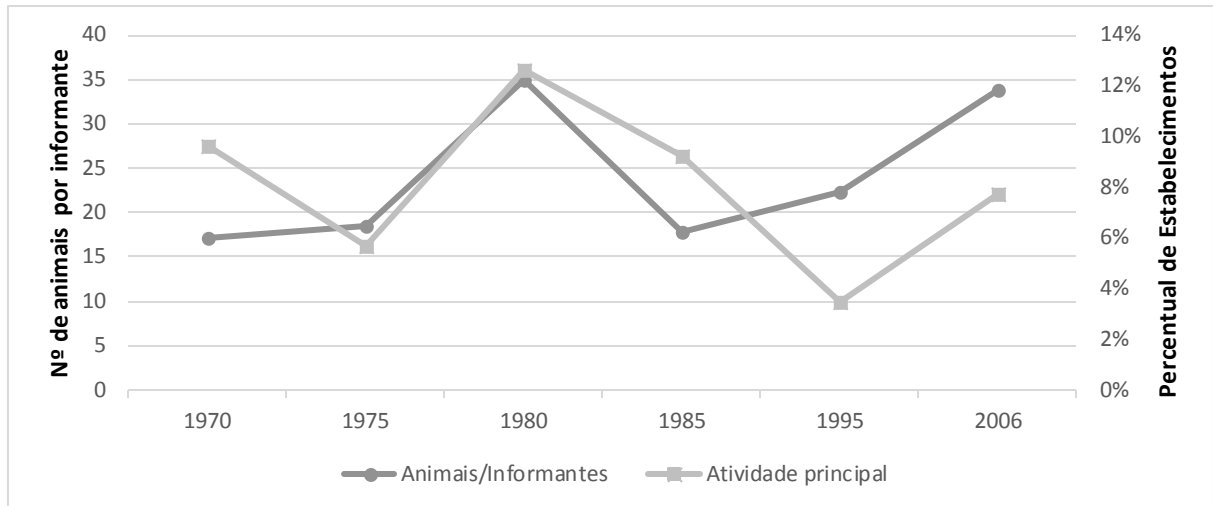


Gráfico 17 – Animal por estabelecimento que possui suínos e a porcentagem de estabelecimentos onde a criação de suínos é a principal atividade em relação ao total de estabelecimentos que informaram possuírem ao menos um animal no Paraná 1970-2006

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados dos Censos Agropecuários de 1970 a 2006 - IBGE.

O crescimento da produção de suínos a partir da década de 1990 decorre do aumento da demanda do mercado interno. Apesar do aumento das exportações de carnes suínas, o produto é pouco representativo na pauta de exportação paranaense (IPARDES, 2002). Segundo Miele e Machado (2006), em 2005, 88% da produção de suínos paranaense estaria integrada com agroindústrias.

Os dados até aqui apresentados demonstram a intensificação do êxodo rural, da concentração fundiária, da mecanização da agricultura e a expansão da produtividade agrícola. Mas para a efetivação da mecanização rural, foi necessário o uso do crédito, utilizado principalmente para realização de investimento e custeio da produção com utilização insumos modernos, do serviço de assistência técnica e de extensão, responsável pela transferência das práticas modernas entre pesquisadores e agricultores.

3.3 CRÉDITO RURAL

O crédito rural no Brasil apresentou crescimento significativo após a criação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) em 1965. Antes da criação do SNCR, a concessão de crédito rural era realizada pelo Banco do Brasil (BACHA, 2012).

O crédito agrícola é dividido em três modalidades de acordo com sua finalidade de uso. Existe o crédito para custeio da produção, para comercialização e o crédito para investimento.

Os créditos de custeio ficam disponíveis quando os recursos se destinam a cobrir despesas habituais dos ciclos produtivos, da compra de insumos à fase de colheita. Já os créditos

de investimento são aplicados em bens ou serviços duráveis, cujos benefícios repercutem durante muitos anos. Por fim, os créditos de comercialização asseguram ao produtor rural e a suas cooperativas os recursos necessários à adoção de mecanismos que garantam o abastecimento e levem o armazenamento da colheita nos períodos de queda de preços (BRASIL, 2016b).

Verifica-se que a maior parte dos recursos do crédito rural são aplicados para custeio, seguido pelo crédito para investimentos conforme, Gráfico 18. O valor total de crédito apresentou crescimento até 1980, passando de R\$1,47 bilhões em 1970 para R\$5,63 bilhões em 1980. Após 1980, o valor do crédito apresentou queda em 1985 e 1995, período de menor incentivo do Estado na agricultura. Verifica-se a retomada da concessão de crédito como aumento do valor total entre 1995 e 2006, passando de R\$1,39 bilhões para 2,58 bilhões.

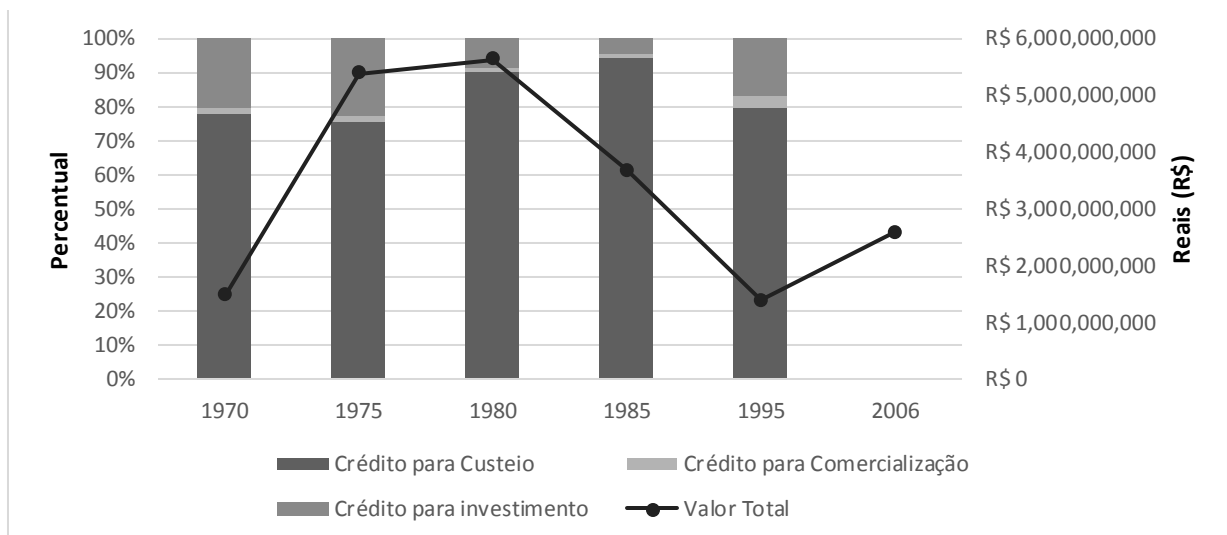


Gráfico 18 – Valor de crédito rural e sua composição por finalidade no Paraná 1970-2006

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados dos Censos Agropecuários de 1970 a 2006 - IBGE.

*Dados referente a composição do crédito agrícola em 2006 não disponíveis no Censo Agropecuário⁹.

O aumento do montante de crédito rural entre 1970 e 1980 reflete a necessidade de crédito com o objetivo de financiar a aquisição de insumos modernos e de máquinas agrícolas. Tal medida teve um peso muito forte para convencer os produtores a implantarem, em suas propriedades, um manejo de produção com base nos pacotes, favorecendo a difusão da Revolução Verde (ANDRADES; GANIMI, 2007).

⁹ O Censo Agropecuário considera o crédito agrícola advindo de instituições financeiras formais e de fontes informais. Optou-se por não utilizar a composição do crédito agrícola de 2006, publicado pelo Banco Central, por não considerar valores advindos de fontes informais, evitando distorções.

O montante de crédito disponível e as regras de operação sofreram alterações de acordo com o contexto macroeconômico do Brasil. Com o esgotamento de fonte de recursos e os ajustes fiscais aplicados na década de 1980 e 1990 para controle de inflação impactaram na redução de valores disponíveis para o crédito rural (RAMOS; MARTHA JÚNIOR, 2010). Desta forma, a redução do crédito rural impactou na menor expansão da modernização da agricultura.

Até 1995 o crédito rural foi concentrado nos grandes produtores. Pizaia *et al.* (2009) destacam a dificuldade do pequeno agricultor para obter crédito rural, limitando sua capacidade de modernização. Apenas em 1995 é criada uma linha específica para o pequeno agricultor, o PRONAF. Conforme a Tabela 1, verifica-se que em 2006, dos 111.043 estabelecimentos rurais do Paraná que obtiveram crédito Rural, 95.801 obtiveram crédito de programas do governo, sendo 75.152 especificamente do PRONAF. Do valor total do crédito, 63,9% adveio de programas governamentais, contudo, apenas 22,47% do valor adveio do PRONAF.

Tabela 1 - Fonte do crédito rural no Paraná em 2006

Fonte do Crédito	Estabelecimentos	%	Valor (em mil reais)	%
Programa Governamental	95 801	86,3%	R\$ 1.645.719	63,9%
PRONAF	75 152	67,68%	R\$ 578.944	22,47%
Outra Fonte	15 242	13,7%	R\$ 930.769	36,1%
Total	111 043	100,00%	R\$ 2.576.488	100,00%

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados do Censo Agropecuário de 2006 - IBGE

Os dados referentes ao crédito demonstram o papel do governo na concessão de crédito agrícola e a concentração dos recursos em propriedades de maior porte. Contudo, destaca-se o papel do PRONAF como instrumento de fomento à modernização e a ampliação de atividades agrícolas em propriedades de agricultura familiar (GUANZIROLI, 2007).

Além do crédito, que facilitou o investimento na modernização da agricultura, o serviço de extensão e assistência técnica é importante para que a execução das novas técnicas agrícolas ocorra de forma mais eficiente.

3.4 ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO

A atividade de extensão rural no Paraná iniciou-se em 1956 com a criação do Escritório Técnico de Agricultura (ETA), passando para Associação de Crédito e Assistência Rural (ACARPA) em 1959, e posteriormente para a Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), absorvendo as atividades da ACARPA. Sepulcri e Paula (2006)

destacam a importância da EMATER na construção de uma agricultura competitiva. Além da assistência técnica e na difusão de tecnologias, a EMATER atua na formação de parcerias, fomentando o cooperativismo e realização de projetos próprios.

Contudo, informações referentes a presença de assistência técnica foram abordadas pela primeira vez no censo agropecuário de 1985. Os dados demonstram aumento da utilização de serviços de assistência técnica entre 1985 e 2006. Conforme o Gráfico 19, 24% dos estabelecimentos rurais receberam algum serviço de assistência técnica em 1985, passando para 40,3% em 1995 e 49,6% em 2006. Entre os estabelecimentos que receberam assistência técnica, verifica-se a queda na participação do governo no serviço de assistência técnica, passando de 34,3% das assistências técnicas em 1985 para 20,2% em 2006.

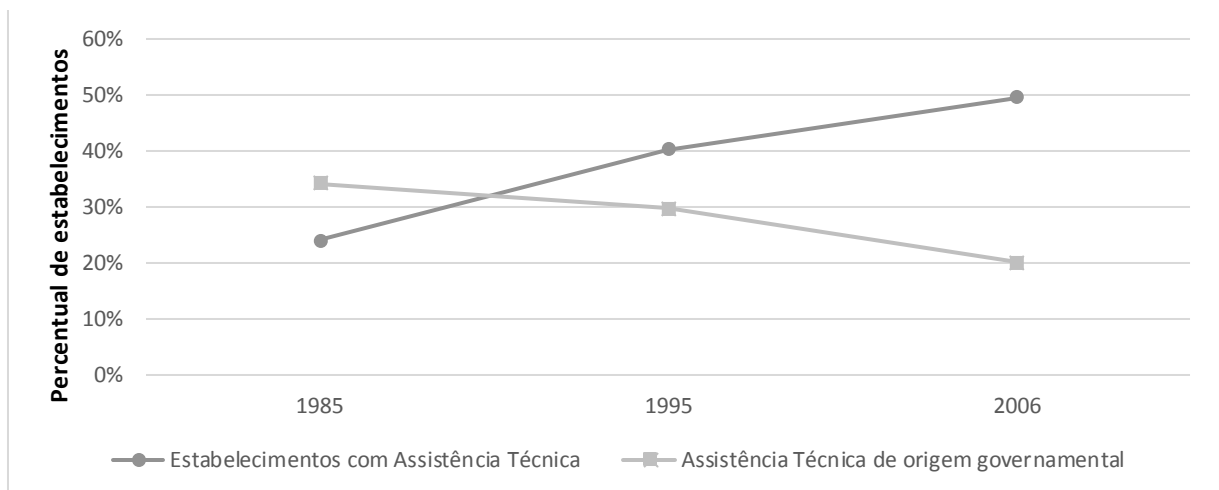


Gráfico 19 – Porcentagem de estabelecimentos que receberam assistência técnica e a participação do governo no Paraná 1985-2006

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados dos Censos Agropecuários de 1985 a 2006 - IBGE.

Segundo Bacha (2012) a queda na participação governamental decorre da crise fiscal de 1980 e do novo perfil da agropecuária, prejudicando o pequeno produtor menos capitalizado, dificultando sua modernização.

É necessário que o pequeno produtor seja integrado no processo de desenvolvimento da agricultura. Desta forma, a simples difusão de novas tecnologias não conseguem fortalecer os pequenos agricultores, necessitando de maior atenção da EMATER para este grupo de produtores (SEPULCRI; PAULA, 2006)

Outro fator de fortalecimento da agropecuária é o cooperativismo. Segundo Ricken (2009) as cooperativas foram um importante instrumento de apoio aos produtores, principalmente na integração de pequenos produtores.

3.5 COOPERATIVISMO

O número de estabelecimentos rurais ligados a alguma cooperativa cresceu entre 1970 e 2006 conforme Gráfico 20. Em 1970, 3,9% dos estabelecimentos participavam de alguma cooperativa, aumentando para 37,9% em 1985. Após 1985, a participação em cooperativa apresentou queda, sendo que em 2006 20,8% dos estabelecimentos participava de alguma cooperativa.

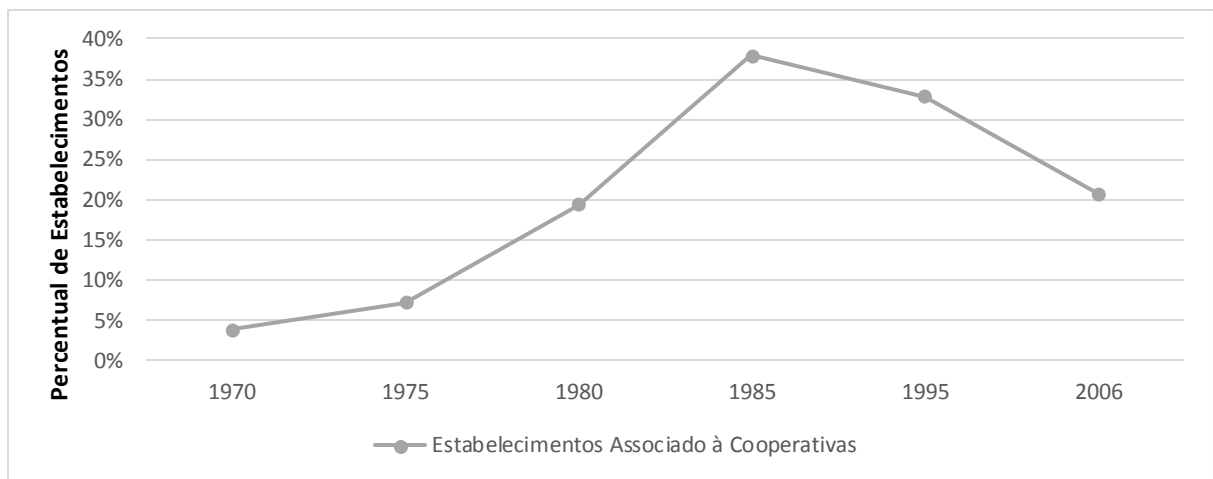


Gráfico 20 – Porcentagem de estabelecimentos que participam de cooperativas no Paraná 1970-2006
FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados dos Censos Agropecuários de 1970 a 2006 - IBGE.

A queda do cooperativismo está relacionada ao cenário econômico nacional, principalmente relacionado ao crédito rural. Desta forma, o esvaziamento da política de crédito rural afetou a queda do cooperativismo após 1985. Apesar da queda da participação em cooperativas entre 1995 e 2006 no Paraná, Medeiros e Padilha (2014) indicam que o setor, em nível nacional, apresentou crescimento juntamente com o aumento dos recursos disponibilizados para o crédito rural e o surgimento de programas de apoio ao cooperativismo¹⁰.

Lima e Alves (2011) abordam o papel das cooperativas agropecuárias no controle da produção agrícola de diversos produtos como a soja e o milho. Contudo, as cooperativas

¹⁰ Destaca-se a criação do Programa de Revitalização das Cooperativas de Produção Agropecuária (RECOOP), em 1998, e o Programa de Desenvolvimento Cooperativo para Agregação de Valor à Produção Agropecuária (PRODECOOP), em 2005.

agroindústrias necessitam avançar na geração de valor por meio da especialização em novos produtos.

O processo de modernização apresentou pontos positivos, decorrente dos ganhos de produtividade, criação de serviços relacionados a agropecuária, indústria de insumos e o fortalecimento da agroindústria. Contudo, houveram externalidades negativas como o êxodo rural, a concentração fundiária e a maior utilização de defensivos químicos.

A Revolução Verde pautou-se sobre o déficit alimentar mundial, entretanto verifica-se que inicialmente houve intensificação da produção de soja. Somente na década de 1980, o complexo de carnes surgiu pautado na demanda interna, porém o maior grau de especialização dos produtores ocorreu entre 1995 e 2006, devido a abertura comercial. Tanto a soja como a criação de animais especializaram-se e apresentaram expansão com maior intensidade devido a demanda externa. O aumento da produtividade nos setores de exportação é fundamental para que se mantenham competitivos no mercado externo.

Com base nas informações apresentadas, nota-se que a agricultura paranaense pode ser dívida em três fases: a primeira fase ocorre entre o período de 1970 e 1980, com a expansão do modelo advindo da Revolução Verde com apoio governamental. A segunda fase compreende o período entre 1980 e 1995, quando ocorre o esvaziamento do apoio governamental ao modelo advindo da Revolução Verde, neste momento verifica-se uma queda na expansão da soja, principal cultivo da Revolução Verde, e o início da agroindústria de carnes. O terceiro período compreende o período após 1995, marcado pela abertura comercial, e expansão da exportação de carnes e de soja, contudo verifica-se também neste período maior atenção ao pequeno produtor e uma diversificação da produção em lavouras.

4 REVISÃO DE LITERATURA

Existe um vasto número de trabalhos abordando a modernização da agricultura. Esta seção apresenta alguns destes trabalhos que abordaram a modernização da agricultura em nível nacional ou que analisaram o caso do Estado do Paraná. Os trabalhos selecionados possuem relação com o estudo proposto pois abordam, diretamente ou indiretamente, o processo de modernização da agricultura e sua distribuição espacial. Além de analisar o processo de modernização da agricultura, os trabalhos selecionados se referem a períodos dentro do período de análise do presente estudo, entre 1975 e 2006, sendo relevantes para a discussão dos resultados da pesquisa.

Hoffmann (1992) analisou a expansão do processo de modernização da agricultura brasileira para 157 microrregiões homogêneas nos anos de 1975 e 1980. Utilizando da análise fatorial aplicada a 31 indicadores de modernização, analisou-se o a intensidade da modernização considerando dois fatores: a intensidades de exploração de terra e a relação capital/trabalho. Os resultados demonstram uma grande heterogeneidade entre as microrregiões, não abrangendo somente o nível de modernização, mas a intensidade dos fatores analisados. Destaca-se que a modernização foi mais intensa nas microrregiões do Estado de São Paulo. Em relação ao Estado do Paraná, os resultados indicam que a modernização da agricultura ocorreu de forma mais intensas em uma faixa de área abrangendo a microrregião de Jacarésinho (Nordeste) até a microrregião de Foz do Iguaçu (Extremo Oeste).

Assunção (1997) realizou uma análise regional da modernização agrícola com base no modelo de inovação induzida. Por meio da análise fatorial e da análise espacial dos resultados, o autor caracteriza a modernização da agricultura brasileira entre 1970 e 1985. Entre seus resultados, destaca-se que o processo de modernização ocorreu de forma heterogênea, sendo o Centro-Sul a região com maior grau de modernização. De forma semelhante a distribuição da modernização, a pauta de produção se mostrou variada entre as regiões. Entre as áreas de maior modernização, destaca-se a maior utilização de insumos modernos. Em relação ao Estado do Paraná, o autor destaca a região abrangendo o extremo Oeste e o norte central como regiões “maduras” por possuírem uma agricultura baseada na utilização de inovações mecânicas e bioquímicas.

Por meio da aplicação da análise fatorial, Souza e Lima (2003) caracterizam a evolução do processo de modernização da agricultura brasileira entre 1970 e 1995. Ao analisar os resultados por unidade federativa, evidencia-se que a modernização da agricultura brasileira ocorreu de forma distinta entre as unidades federativas, corroborando os resultados de Assunção (1997). Destaca-se que a modernização ocorreu de forma mais intensa no Distrito de Federal, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Paraná. A partir da década de 1980, com a redução do crédito agrícola, ocorreu uma diminuição no ritmo da expansão do processo de modernização da agricultura brasileira.

A modernização da agricultura brasileira para o ano de 2006 foi analisada por Costa *et al.* (2012). Por meio dos dados do Censo Agropecuário aplicados a análise fatorial, foi estimado um índice de modernização da agricultura para cada unidade federativa. O Distrito Federal, São Paulo, Mato Grosso, Paraná e Mato Grosso apresentaram maior índice de modernização da agricultura em 2006. Os resultados demonstram que o grau de modernização continuou sendo significativamente distinto entre os Estados brasileiros. A heterogeneidade da

modernização da agricultura está relacionada com fatores históricos, culturais e econômicos. Os autores destacam a necessidade de programas que promovam a modernização da agricultura nos Estados menos modernizados.

Stege e Parré (2011) analisaram o desenvolvimento rural nas 558 microregiões brasileiras no ano de 2008. Por meio da análise fatorial aplicada a dados que englobam aspectos sociais, demográficos, político-institucionais, econômicos e ambientais, verificou-se heterogeneidade nas microrregiões. Destaca-se que a região Sul apresentou a distribuição do desenvolvimento rural de forma mais homogênea entre as regiões, tendo como características a baixa concentração fundiária e a maior participação da agricultura familiar.

Os estudos apresentados abordam a modernização da agricultura em nível nacional, contudo, discorrem sobre o Estado do Paraná. Os trabalhos expostos a seguir analisaram exclusivamente o Paraná.

Silva (1995) buscou analisar a relação entre a modernização e o cooperativismo no Paraná durante a década de 1970. Com base nos dados dos censos agropecuários dos anos de 1970 e 1980, o autor estimou um índice de modernização da agricultura no Paraná. Verifica-se que houve relação entre a modernização da agricultura e o percentual de estabelecimentos pertencentes a alguma cooperativa. Segundo o autor, a modernização e o aumento do cooperativismo faz parte do mesmo processo. A modernização da agricultura ocorreu concentrada em determinados cultivos, em especial a soja. A modernização determinou o surgimento de cooperativas. Segundo o autor, o cooperativismo bem-sucedido se limita as cooperativas que atuam sobre uma agricultura moderna, integrada com o mercado. Ao concluir, o autor discorre sobre a crise do cooperativismo na década de 1980 e a necessidade de reestruturação das cooperativas na década de 1990.

Llanillo *et al.* (2006) buscou caracterizar a agricultura paranaense com base nos dados do censo agropecuário de 1995/96. Aplicando a análise fatorial foi possível identificar fatores relacionados que caracterizam a agricultura paranaense. A análise de agrupamento permitiu classificar municípios de acordo com suas características, classificados em dez classes de municípios. Os resultados demonstram a diversidade da agricultura paranaense, entre municípios de agricultura moderna, agricultura familiar, de produção de grão e de criação de animais. O Paraná Tradicional, área entre o litoral e os campos gerais, apresenta predominantemente municípios de baixa intensidade de tecnologia. O Cento e o Sudoeste paranaense apresentam municípios média intensidade de tecnologia. De acordo com os resultados de Assunção (1997), o Oeste e parte do Norte apresentam municípios de alta

intensidade tecnológica. O Noroeste e parte do Norte Pioneiro apresentam municípios de baixa intensidade de tecnologia e de produção pecuária.

Por meio da análise fatorial, utilizando de dados do censo agropecuário, Medeiros (2014) analisa o grau de modernização da agricultura paranaense entre 1995 e 2006. Após estimados os índices, o autor utiliza-se da análise exploratória espacial para analisar a distribuição espacial da modernização da agricultura no período analisado e a formação de clusters de acordo com o grau de modernização da agricultura. No ano de 2006 foram identificados três clusters de baixa modernização e seis de alta modernização. Os resultados demonstram que a modernização da agricultura se distribuiu de forma heterogênea. Os clusters de baixa modernização têm como característica municípios de baixo IDH, com restrições naturais à mecanização e de baixa produtividade. Os cluster de alta produtividade apresentam a produção concentração na produção de soja e milho, com exceção da mesorregião Metropolitana de Curitiba, que apresenta concentração de produção em atividades de olericultura e horticultura.

Melo e Parré (2007) mensuraram o índice de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses para o ano de 2000. Para mensurar tal índice foi utilizado a análise fatorial aplicada a dados secundários de diversas fontes, como o IBGE, Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), Departamento de Economia Rural da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Paraná (SEAB/DERAL), entre outros. Seus resultados apontam um grande número de municípios com baixo índice de desenvolvimento rural. Apesar dos ganhos de produtividade e da alta competitividade da agricultura paranaense, o processo de modernização da agricultura paranaense não propiciou um padrão de vida rural de qualidade em todo o Estado.

O estudo proposto se diferencia dos estudos apresentados nesta seção por analisar o processo de modernização da agricultura do Paraná no longo prazo. Desta forma, o presente estudo complementa a literatura disponível acerca do tema por apresentar, em um único estudo, um panorama da modernização da agricultura paranaense desde seu princípio na década de 1970 até 2006, último ano com censo agropecuário disponível.

5 METODOLOGIA

Para a validação do caráter científico da pesquisa são necessários os devidos cuidados quanto a metodologia aplicada. O conhecimento científico é sistemático, pois trata de um

conhecimento ordenado logicamente em teorias, é verificável, pois necessita que suas hipóteses sejam comprovadas para a aceitação científica, e é falível, pois novas proposições podem reformular os conhecimentos existentes (MARCONI; LAKATOS, 2010).

O presente estudo realiza uma análise do processo de modernização da agricultura nos municípios do Paraná após a Revolução Verde. Para tal análise, foi estimado um índice de modernização da agricultura, para mensurar o fenômeno estudado, e analisado sua disposição espacial nos municípios paranaenses. A realização de pesquisa bibliográfica e a aplicação de métodos quantitativos foi necessária para a obtenção do objetivo do estudo.

5.1 ÁREA DE ESTUDO

O Estado do Paraná é o quinto Estado mais populoso do Brasil. Segundo estimativa do IBGE, em 2015, o Paraná possuía 11 milhões de habitantes, sendo que 16,8% da população está concentrada em Curitiba. A renda per capita mensal paranaense em 2015, foi de R\$1.241,00, maior que média nacional, que no mesmo período foi de R\$1.113,00 (IBGE, 2016a). Em 2010, o Paraná apresentou o quinto maior Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) nacional¹¹ (PNUD, 2013). Estes dados indicam maior desenvolvimento do Paraná em relação à média nacional.

Historicamente a produção paranaense esteve relacionada com atividades agrícolas. Destaca-se a produção de grãos e a criação de animais como principais atividades agropecuárias. Em decorrência do nível de atividade agropecuária, a indústria paranaense tem participação significativa da agroindústria. Segundo o IBGE (2016b), a indústria de produtos alimentícios foi responsável por 18,5% do valor total de produção industrial bruta em 2013. Contudo, a base de produção industrial paranaense é diversificada.

5.2 FONTE DOS DADOS

O Índice de modernização da agricultura será construído com base em dados relacionados a agropecuária paranaense foram coletados dos Censos Agropecuários entre 1975 e 2006, realizados pelo IBGE.

¹¹ Em 2010, o IDH do Brasil foi de 0,755 e do Paraná foi de 0,749.

5.2.1 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

O estudo analisa a modernização da agricultura ocorrida no Paraná a partir da década de 1970. A maioria das variáveis utilizadas, bem como a metodologia aplicada, se baseiam no trabalho de Medeiros (2014), que estimou índices de modernização da agricultura para 1995 e 2006, e caracterizou os clusters de alta e de baixa modernização. O presente estudo analisará a modernização da agricultura paranaense e sua distribuição espacial entre 1975 e 2006.

As variáveis selecionadas foram baseadas em Medeiros (2014). Contudo, destaca-se que os censos agropecuários sofreram alterações nas variáveis disponíveis entre 1975 e 2006. Desta forma, a quantidade de máquinas de plantio, a área irrigada e o valor das despesas com adubos, corretivos, sementes, mudas e defensivos não foram utilizados. Como substituto das variáveis relacionadas a despesa, foi incluído o valor de despesa total.

Conforme apresentado na seção referente a agricultura no Paraná, a modernização da agricultura acarretou o aumento da produtividade, maior utilização de insumos e defensivos, maior utilização de maquinário, a concentração fundiária e o êxodo rural. Essas alterações na agricultura estão expostas nas variáveis selecionadas. Foram selecionadas 25 variáveis conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Variáveis utilizadas na pesquisa (Continua)

Variável	Composição
X1	Área explorada/Pessoal ocupado
X2	Produção/Área explorada
X3	Produção/Pessoal ocupado
X4	Tratores/ Área explorada
X5	Tratores/ Pessoal ocupado
X6	Máquinas de colheita/Área explorada
X7	Máquinas de colheita/Pessoal ocupado
X8	Estabelecimentos que usam adubos químicos/Área explorada
X9	Estabelecimentos que usam adubos químicos/Pessoal ocupado
X10	Estabelecimentos que usam adubos químicos/Total de Estabelecimentos
X11	Estabelecimentos que usam adubos orgânicos/Área explorada
X12	Estabelecimentos que usam adubos orgânicos/Pessoal ocupado
X13	Estabelecimentos que usam adubos orgânicos/Total de Estabelecimentos
X14	Estabelecimentos que usam calagem/Área explorada
X15	Estabelecimentos que usam calagem/Pessoal ocupado
X16	Estabelecimentos que usam calagem/Total de Estabelecimentos
X17	Estabelecimentos que usam irrigação/Área explorada

Quadro 2 – Variáveis utilizadas na pesquisa (Conclusão)

Variável	Composição
X18	Estabelecimentos que usam irrigação/Pessoal ocupado
X19	Estabelecimentos que usam irrigação/Total de Estabelecimentos
X20	Despesas/Área explorada
X21	Despesas/Pessoal ocupado
X22	Total dos Investimentos/Área explorada
X23	Total dos Investimentos/Pessoal ocupado
X24	Total dos Financiamentos/Área explorada
X25	Total dos Financiamentos/Pessoal ocupado

FONTE: Elaborado pelo autor.

Alguns cuidados foram tomados quanto ao tratamento das variáveis utilizadas para evitar distorções em sua aplicação na análise fatorial. As variáveis mensuradas em valores monetários nos anos de 1975, 1985 e 1995 foram atualizados para valores correntes de 2006 com base no Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI). Quanto ao conceito de área explorada, entende-se como a soma das áreas de lavouras, pastagens e matas.

Destaca-se que apesar da utilização do termo agricultura, as variáveis contemplam os estabelecimentos agrícolas, pecuários e de silvicultura. Contudo, a utilização de tratores, máquinas para colheita, adubos e defensivos está mais presente nas atividades agrícolas. Desta forma, devido a inexistência de variáveis disponíveis que caracterizem práticas modernas nas demais atividades rurais, será avaliado o nível de modernização agrícola

5.3 MÉTODO DE ANÁLISE

Serão aplicados dois métodos quantitativos no estudo. Primeiramente será realizada a análise fatorial com o objetivo de mensurar a modernização da agricultura entre os municípios. Em segundo momento será utilizada a AEDE com o intuito de verificar a distribuição e a existência de dependência espacial da modernização da agricultura.

5.3.1 Análise Fatorial

A análise fatorial é um método estatístico que busca identificar fatores comuns a partir de um conjunto de variáveis inter-relacionadas. O método considera a premissa básica de que é possível representar um conjunto de variáveis por meio de um número reduzido de fatores.

Desta forma, possibilita sintetizar um grande número de dados por intermédio de fatores (REIS, 2001).

Diferente das técnicas de dependência, como a regressão múltipla, a análise fatorial não pretende prever o valor de uma variável dependente e sim identificar estruturas de interações que expliquem a variação ocorridas nas variáveis. O objetivo da análise fatorial é maximizar a capacidade de explicação do conjunto de variáveis (BEZERRA, 2014). Desta forma, é considerada a relação entre as variáveis, conforme ilustrado pela Figura 1

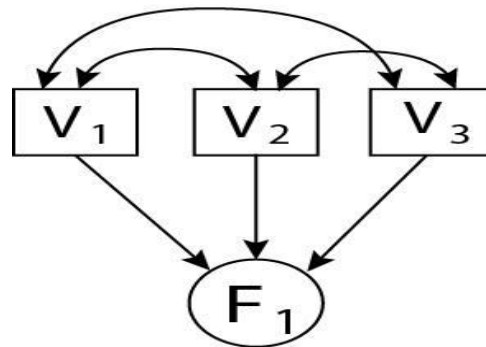


Figura 1 – Relações entre as variáveis na análise fatorial
FONTE: Bezerra (2014).

Um fator representa a fração da variação dos dados que pode ser explicada de forma conjunta. Desta forma, um conjunto de fatores representa conjunto de dados maior, agrupados de acordo com a similaridade de sua variação, sua correlação.

A análise fatorial baseia-se na correlação entre as variáveis. Para que a análise fatorial seja adequada é necessário verificar a existência de correlação entre as variáveis. Os testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e de esfericidade de Bartlett podem ser utilizados para avaliar a adequação da aplicação da análise fatorial.

O teste KMO compara as correlações simples e as correlações parciais, resultando em valores entre 0 e 1. Valores próximos de 1 indicam a existência de autocorrelação, indicando a possibilidade de aplicação da análise fatorial. O inverso vale para valores próximos de 0. Segundo Reis (2001) os resultados da estatística KMO iguais ou inferiores a 0,60 indicam que a utilização da análise fatorial pode ser desapropriada.

O teste de esfericidade de Bartlett verifica se a matriz de correlação é uma matriz identidade com determinante igual a 1. Sendo a matriz de correlação uma matriz identidade, implica que não há correlação entre as variáveis observadas. Desta forma não se indica a aplicação da análise fatorial. Segundo Bezerra (2012), para que a análise fatorial seja aplicada, o valor de significância do teste não pode ultrapassar 0,05.

Considerando que as variações em uma variável podem ser explicadas por um conjunto de fatores, pode-se representar matematicamente por uma combinação linear de fatores, conforme apresentado abaixo:

$$X_i = a_{i1}F_1 + a_{i2}F_2 + a_{i3}F_3 + \dots + a_{ij}F_j + \varepsilon_i \quad (1)$$

X_i - Variável representada

a_{ij} - Cargas fatoriais

$F_1, F_2, F_3, \dots, F_j$ - Fatores comuns

ε_i - Fator de erro

As cargas fatoriais são valores que expressam o grau de relação entre a variável original e os fatores. Os fatores comuns representam um conjunto de dados que pode ser explicada de forma conjunta. Destaca-se que os fatores não são relacionados entre si. O fator de erro representa a variação não explicada pelos fatores analisados.

A estimação dos fatores é realizada por uma combinação linear das variáveis originais. Sendo expressa matematicamente por:

$$F_j = \omega_{j1}X_1 + \omega_{j2}X_2 + \omega_{j3}X_3 + \dots + \omega_{ji}X_i \quad (2)$$

F_j - Fatores comuns não relacionados

$\omega_{j1}\omega_{j2}\omega_{j3}\omega_{ji}$ - Coeficientes de escores fatoriais

$X_1X_2 X_3 \dots X_i$ - Variáveis originais (padronizadas) contidas na pesquisa

i - Número de variáveis

A escolha adequada do número de fatores a serem estimados é de fundamental importância para determinar a efetividade da análise fatorial. A escolha de poucos fatores pode resultar na baixa capacidade de explicação dos fatores selecionados. Ao contrário, ao optar por um grande número de fatores, elimina-se a principal vantagem da análise fatorial, a sumarização dos dados (BEZERRA, 2014).

A delimitação do número de fatores será realizada por meio do critério do Autovalor, também chamado de *Eigenvalue* ou *Kaizer test*. Este critério determina o número de fatores em função da variância explicada por cada fator, chamado *eigenvalue*. Apenas fatores com *eigenvalue* acima de 1,0 são considerados significativos. A escolha de fatores com *eigenvalue* acima de 1,0 decorre da padronização dos dados, onde cada variável apresenta média 0 e variância igual a 1,0. Desta forma, os fatores com *eigenvalue* abaixo de 1,0 são menos significativos que uma variável original.

No presente estudo, a extração de fatores é realizada pelo método dos componentes principais. Tal método consiste na extração dos fatores que maximizem sua comunalidade. A

escolha deste método decorre de sua facilidade de aplicação pois não necessita de informações sobre a distribuição de probabilidades das variáveis selecionadas.

Segundo Bezerra (2014), é comum que os fatores estejam relacionados à maioria das variáveis. Para facilitar a interpretação dos fatores é indicado a realização da rotação dos fatores. Entre as diversas técnicas de rotação de fatores, a varimax é mais utilizada. O método de rotação varimax tem como objetivo minimizar o número de variáveis fortemente relacionadas com cada fator.

Determinando os fatores e os escores fatoriais, é possível mensurar o grau de modernização da agricultura, denominado como Índice de Modernização Agrícola (IMA)¹². O IMA considera os escores fatoriais ponderado pela sua variância, sendo representado por:

$$IMA = \frac{\sum_{i=1}^n \omega_i F_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i} \quad (3)$$

ω_i - Proporção da variância explicada por cada fator
 F_i - Escores fatoriais.

A metodologia apresentada para se mensurar o IMA é de ampla utilização. Trabalhos como Melo e Parré (2007), Silva, Melo e Esperancini (2006), Stege e Parré (2011) e Medeiros (2014) utilizam-se da análise fatorial para criação de índices aplicados a agricultura, desenvolvimento econômico e rural.

Por se tratar da análise fatorial abrangendo mais de um período, será utilizado o procedimento semelhante ao aplicado por Cunha e Del Grossi (1993), Silva (2015), e Souza e Lima (2003). Destaca-se que este procedimento possibilita analisar o comportamento do IMA entre os períodos analisados.

No cálculo do IMA será considerado a matriz M, de 1368X25¹³, sendo composta por: M1 - a matriz 288x25, com os valores dos indicadores por município em 1975; M2 - a matriz 310x25, com os valores dos indicadores por município em 1985; M3 - a matriz 371x25, com os valores dos indicadores por município em 1995; e M4 – a matriz 399X25, com os valores por município nos anos de 2006. O número de municípios em cada ano não é o mesmo - 143 em 1985, 139 em 1980 e 138 em 1970 devido a criação de novos municípios no período 1970-85.

¹² A nomenclatura Índice de Modernização Agrícola (IMA) é, também, adotada por Medeiros (2014). Contudo, a composição do índice proposto diverge do índice mensurado por Medeiros.

¹³ Número de municípios X Número de variáveis

Destaca-se que o surgimento de novos municípios, ocorrido no período analisado, não interfere na mensuração do IMA pois as variáveis utilizadas são pareadas pela área explorada, número de pessoas ocupadas ou pelo número total de estabelecimentos. Desta forma, a criação de um novo município, desmembrado de um já município existente, apesar de possivelmente apresentar menor produção, número de tratores e demais variáveis, apresentará, também, menor área explorada, menor número de pessoas ocupadas e menor número total de estabelecimentos.

O IMA será classificado em graus de modernização de acordo com o desvio padrão em relação à média. Modelo semelhante foi utilizado por Melo e Parré (2007). O Quadro 2 apresenta os graus de desenvolvimento e seu respectivo critério de análise.

Quadro 3 – Graus de modernização

Grau de Desenvolvimento	Critério
Muito Alto (MA)	Entre dois e três desvios-padrão acima da média
Alto (A)	Entre um e dois desvios-padrão acima da média
Médio (M)	Entre a média e um desvio-padrão acima da média
Baixo (B)	Entre a média e um desvio-padrão abaixo da média
Muito Baixo (MB)	Entre um e dois desvios-padrão abaixo da média

Fonte: Desenvolvido pelo autor com base em Melo e Parré (2007).

Após mensurar o IMA, será verificado a existência de autocorrelação espacial do IMA e a identificação da formação de clusters dos indicadores.

5.3.2 Análise Exploratória de Dados Espaciais

A análise exploratória de dados espaciais é um conjunto de ferramentas para análise espacial. Para verificar a existência de efeitos espaciais, é necessário que ocorra a incorporação de dados espaciais, esses dados além da variável consideram também a localização. Além da localização, outro ponto importante é a definição de qual o critério para considerar como região vizinha. Para definir a conexão entre as regiões é utilizada a matriz de ponderação espacial (W).

A matriz de ponderação espacial é uma matriz de dimensão n por n , sendo n o número de regiões, onde a conexão entre as regiões, também chamado peso espacial (W_{ij}), é apresentada por uma célula da matriz. Uma das principais formas utilizadas para estimar o peso espacial é por meio da contiguidade.

O critério da contiguidade considera como vizinhas regiões com fronteira física comum. Regiões vizinhas receberam valor 1, caso contrário, recebem valor 0. Ao considerar apenas fronteiras físicas podem ocorrer erros de medida devido ao fato do mapa ser uma representação abstrata da configuração geográfica. Considerando a possibilidade destes erros convenções de contiguidade devem ser adotadas, sendo elas Rainha (*queen*), Torre (*rook*) e Bispo (*Bishop*).

A convenção Rainha além das fronteiras físicas podem ser os vértices considerados como contíguos. A convenção Torre considera apenas as fronteiras físicas. A convenção bispo considera apenas os vértices como vizinhos. A convenção rainha e Torre são as mais utilizadas. A Figura 2 ilustra as convenções citadas.

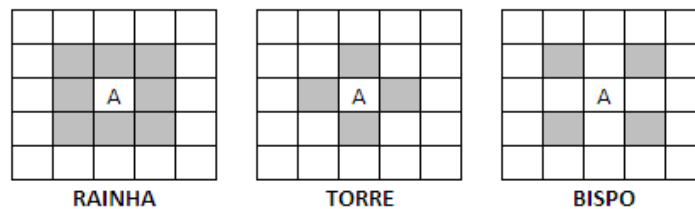


Figura 2 - Convenções de contiguidade espacial
FONTE: Elaborado pelo autor com base em Almeida (2012).

O presente estudo utilizará da convenção Rainha, que considera, além das fronteiras físicas, os vértices como contíguos. A escolha da convenção Rainha é justificada pelo fato do mapa ser uma representação abstrata da configuração geográfica. Destarte, a definição de vizinhança apenas pela existência de uma fronteira física pode não ser a melhor indicador de vizinhança.

Somente após definida a determinação de vizinhança é possível realizar a AEDE. A autocorrelação espacial global busca verificar a existência, ou não, da aleatoriedade espacial, ou seja, que os valores de determinada variável de uma região não dependem dos valores de regiões vizinhas. Para isso será aplicado a Estatística I de Moran, que é matricialmente expresso por:

$$I = \frac{z'Wz}{z'z} \quad (4)$$

z = IMA padronizado

Wz = Valores médios do IMA padronizada nos vizinhos

Segundo Almeida (2012), o I de Moran é um coeficiente de autocorrelação espacial que resulta da relação entre a autocovariância dos produtos cruzados ($z'Wz$) e pela variância

dos dados ($z'z$). Os resultados obtidos serão entre -1 e 1. Valores negativos indicam autocorrelação negativa, demonstrando que uma região com a variável observada apresenta valores altos e seus vizinhos valores baixos, ou vice e versa. Valores positivos indicam autocorrelação positiva, região que apresentam valores altos na variável observada possuem vizinhos com a mesma característica. Valores próximos de 0 indicam ausência de autocorrelação espacial, a variável observada possui comportamento aleatório espacialmente.

O autocorrelação global considera um valor para o conjunto de dados, contudo este indicador pode esconder especificidades de cada região (ALMEIDA, 2012). Uma variável pode apresentar indicadores globais de ausência de autocorrelação espacial, mas com existência de algumas regiões em específico com autocorrelação espacial estatisticamente significativa. O Indicador local de autocorrelação considera o grau de autocorrelação individual de cada região e é utilizado para identificação de clusters de existência, ou ausência, autocorrelação espacial. Neste estudo será utilizado o I de Moran local como indicado de autocorrelação espacial local.

O indicador local e I de Moran é a decomposição do I de Moran Global. A soma dos indicadores locais deve resultar no indicador global. É matematicamente expresso por:

$$I_i = \sum_{j=1}^j W_{ij}z_j \quad (5)$$

Nota-se que o I local de Moran abrange apenas os vizinhos de sua observação. Para facilitar a análise dos resultados é sugerido que os resultados sejam mapeados por meio da significância dos resultados, chamado mapa de Clusters. Neste serão expostas quais localidades apresentaram I de Moran local estatisticamente significativa e qual seu tipo de associação espacial.

A associação espacial pode ser Alto-Alto (AA), quando a variável observada com valor alto acompanhada de vizinhança com a mesma característica, Baixo-Baixo (BB), quando a variável observada com valor baixo acompanhada de vizinhança com a mesma característica, Alto-Baixo (AB), quando a variável observada com valor alto acompanhada de vizinhança com valor baixo, e Baixo-Alto (BA), caso oposto da AB (ANSELIN, 1996). O diagrama de dispersão é utilizado para demonstrar qual o tipo de associação espacial de cada observação conforme a Figura 3.

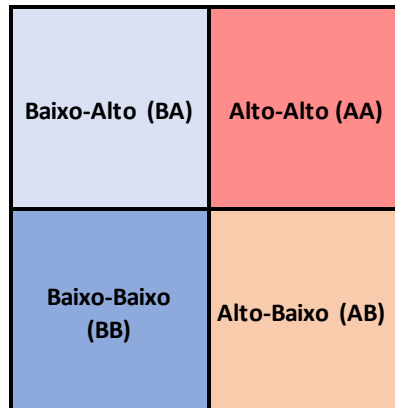


Figura 3 - Diagrama de dispersão

FONTE: Elaborado pelo autor com base em Anselin (1996).

De forma resumida, os procedimentos adotados contemplam:

- Coleta dos dados e tabulação das variáveis;
- Realização dos testes KMO e Bartlett;
- Estimar o número de fatores, comunalidades e escores fatoriais;
- Cálculo do IMA e classificação por classe;
- Realização da distribuição espacial do IMA;
- Cálculo do I de Moran global e local

6 RESULTADOS

Como apresentado anteriormente na metodologia, antes do cálculo dos índices é necessário verificar se os dados são adequados para aplicação da análise fatorial. A Tabela 2 apresenta os resultados do Teste KMO e do Teste Bartlett de Esfericidade. Verifica-se que ambos os testes demonstram que os dados analisados são adequados para a análise fatorial.

Tabela 2 - Teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e Teste Bartlett de esfericidade

Teste	Resultado	Situação
Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)	0,684	Adequado
Teste Bartlett de esfericidade (significância ρ)	0,000	Adequado

FONTE: Elaborado pelo autor.

Após verificado a adequação dos dados, é necessário estimar o número de fatores. Com base no critério do autovalor, foram identificados sete fatores, conforme apresentado na Tabela 3. Estes sete fatores conseguem explicar 83,427% da variância total das variáveis.

Tabela 3 - Número de fatores e sua variância explicada

Fator	Variância explicada pelo fator (%)	Variância acumulada (%)
1	15,652	15,652
2	14,275	29,927
3	13,299	43,225
4	12,768	55,993
5	10,543	66,536
6	10,329	76,865
7	6,562	83,427

FONTE: Elaborado pelo autor.

A validação individual de cada variável para a utilização na análise fatorial é realizada por meio da análise de sua comunalidade. A composição dos fatores é realizada de acordo com as maiores cargas fatoriais das variáveis. Para facilitar a identificação dos fatores foi aplicado a técnica de rotação ortogonal Varimax.

A Tabela 4 apresenta a comunalidade dos fatores e as cargas fatoriais das variáveis após aplicação da rotação ortogonal Varimax. Verifica-se que todas as variáveis apresentaram comunalidade acima de 0,5. Desta forma, nenhuma variável foi descartada. As composições dos fatores ocorreram de acordo com a maior carga fatorial (destacados em negrito).

Tabela 4 - Comunalidades e cargas fatoriais das variáveis.

Variáveis	Fatores							Comunalidades
	1	2	3	4	5	6	7	
X1	,038	-,180	-,208	-,023	,067	,808	,095	,745
X2	,282	,370	,658	,055	-,094	-,236	,088	,724
X3	,495	,097	,364	,003	-,014	,540	,117	,692
X4	,513	,258	,195	,564	,209	-,322	,131	,851
X5	,830	,024	,004	,297	,184	,288	,111	,906
X6	,708	,001	,347	,123	,089	-,294	-,055	,733
X7	,877	-,111	,144	,097	,121	,163	-,026	,853
X8	,313	,562	,023	,113	,194	-,615	,040	,845
X9	,725	,384	-,225	-,015	,258	-,128	,044	,809
X10	,708	,406	,019	-,030	,286	-,172	,043	,781
X11	-,003	,844	,131	,210	,074	-,325	,035	,886
X12	,131	,926	,056	,089	,102	,063	,030	,900
X13	,084	,893	,197	,077	,099	,067	,041	,865
X14	,108	,282	,023	,297	,770	-,373	,064	,917
X15	,280	,074	-,120	,094	,906	,119	,035	,943
X16	,228	,066	,001	,090	,923	,105	,037	,928
X17	-,022	,160	,018	,869	,128	-,196	,156	,862
X18	,151	,064	-,096	,923	,083	,065	,055	,901
X19	,130	,058	-,024	,933	,084	,063	,060	,905
X20	-,006	,118	,218	,313	,072	-,183	,835	,896
X21	,082	,001	-,004	,036	,038	,256	,908	,899
X22	-,061	,370	,788	-,009	-,008	-,007	,022	,762
X23	-,035	,191	,508	-,038	,064	,597	-,010	,657
X24	,063	-,031	,901	-,032	-,063	-,157	,081	,852
X25	,132	-,075	,815	-,034	,002	,231	,043	,743

FONTE: Elaborado pelo autor.

O Fator 1 (F1), que possui maior grau de explicação da variância total (15,652%), apresenta relação positiva com variáveis de mecanização e de utilização de adubação química. Compõem o fator 1 as seguintes variáveis: número de tratores por pessoa ocupada (X5); número de colheitadeiras por área (X6); número de colheitadeiras por pessoa ocupada (X7); número de estabelecimentos que utilizam adubação química por pessoa ocupada (X9); e o número de estabelecimentos que utilizam adubação química por pessoa estabelecimento (X10). Observa-se que estas variáveis estão relacionadas às práticas de agricultura moderna, mecanizada e com utilização de insumos químicos.

O Fator 2 (F2), capaz de explicar 14,275% da variância total, está relacionado com a adubação orgânica. As maiores cargas fatoriais ocorreram nas variáveis: número de estabelecimentos que utilizam adubação orgânica por área (X11); número de estabelecimentos que utilizam adubação orgânica por pessoa ocupada (X12); e o número de estabelecimentos que utilizam adubação orgânica por estabelecimento (X13).

O Fator 3 (F3) apresenta relação positiva com a produtividade e a realização de investimentos e financiamentos. O valor de produção por área (X2), o investimento por área (X22), o valor total de financiamentos por área (X24) e o valor total de financiamentos por pessoa ocupada (X25) compõem o F3, sendo este fator capaz de explicar 13,299% da variância total das variáveis.

O Fator 4 (F4), capaz de explicar 12,768% da variância total das variáveis, está positivamente relacionado com utilização de irrigação e de tratores. Compõem o F4: o número de tratores por área (X4); número de estabelecimentos com irrigação por área (X17); número de estabelecimentos com irrigação por pessoal ocupado (X18); e número de estabelecimentos com irrigação por estabelecimento (X19).

O Fator 5 (F5) apresenta relação positiva com a utilização de calagem do solo. O número de estabelecimentos que usam calagem por área (X14), por pessoa ocupada (X15) e por estabelecimento (X16) compõem o F5, sendo este fator capaz de explicar cerca de 10,543% da variância total das variáveis.

No Fator 6 (F6), capaz de explicar 10,329% da variância total, apresentou relação positiva com a área por pessoa ocupada (X1), o valor total de produção por pessoa ocupada (X3) e o valor dos investimentos por pessoa ocupada (X23). O número de estabelecimentos que utilizam adubos químicos por área (X8) apresentou relação negativa com o F6. Contudo, não necessariamente significa que o uso de adubos químicos implique em um menor índice de modernização da agricultura. Demais variáveis relacionadas ao uso de adubos químicos possuem relação positiva com o F2, sendo este fator de maior peso no cálculo do índice.

O Fator 7 (F7), que apresenta menor grau de explicação da variância total (6,562%), aborda variáveis relacionadas ao valor das despesas realizadas. Compõem o fator 7 as seguintes variáveis: valor total das despesas por área (X20); e o valor total das despesas por pessoa ocupada (X21). Por apresentar baixo grau de explicação da variância total, o F7 (relacionado ao valor total de despesas) apresenta menor participação no cálculo do índice.

Ao comparar com índice calculado por Medeiros (2014), verifica-se semelhança no número de fatores, sendo seis fatores para o ano de 1995 e sete fatores para o ano de 2006. Quanto a composição dos fatores, verifica-se divergências entre os fatores, contudo, destaca-se que a utilização de adubos e mecanização figuraram entre os fatores de maior capacidade de explicação dos índices de modernização.

Os IMA apresentou média de 16,6 e o desvio padrão de 9,064, conforme Tabela 5. Com base na média e no desvio padrão, foram delimitadas cinco faixas de classificação do IMA: Muito Baixo (MB) – entre 0 e 7,536; Baixo (B) – entre 7,537 e 16,600; Médio (M) – entre 16,601 e 25,664; Alto (A) – entre 25,665 e 34,727; e Muito Alto (MA) – entre 34,727 e 100.

Tabela 5 - Média desvio padrão e faixas de classificação do IMA

Média		16,600
Desvio Padrão		9,064
Classes	Muito Alto (MA)	$34,727 < IMA \leq 100,000$
	Alto (A)	$25,664 < IMA \leq 34,727$
	Médio (M)	$16,600 < IMA \leq 25,664$
	Baixo (B)	$7,536 < IMA \leq 16,600$
	Muito Baixo (MB)	$0,000 < IMA \leq 7,536$

FONTE: Elaborado pelo autor.

Verifica-se que entre 1975 e 1985 ocorreu uma queda na participação de municípios classificados como muito baixo e baixo, e o aumento da classe média, alto e muito alto, demonstrando processo de modernização da agricultura. Os municípios classificados com IMA muito baixo representavam 35,07% dos municípios em 1975, diminuindo para 9,03% em 1985, conforme o Gráfico 21. Os municípios classificados com IMA muito alto representavam 0,35% dos municípios em 1975, aumentando para 8,75% em 1985. Destaca-se que este período apresentou um aumento no número de tratores, utilização de fertilizantes e defensivos segundo os Censos agropecuários. O aumento destes fatores reflete a redução da participação de municípios classificados como muito baixo e baixo.

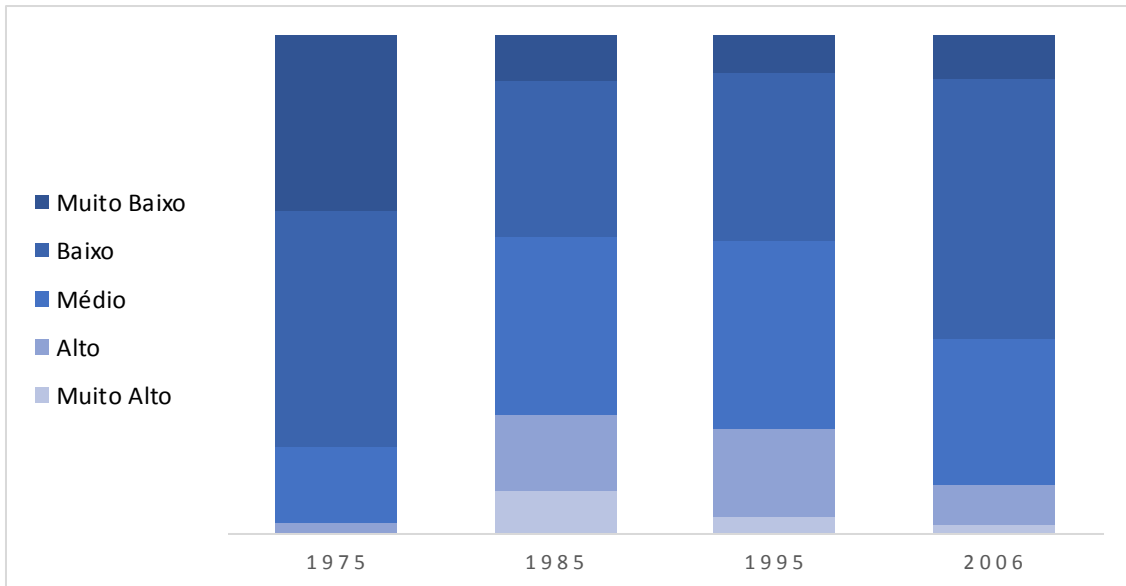


Gráfico 21 - Percentual de participação por classificação do índice de modernização da agricultura
FONTE: Elaborado pelo autor.

Entre 1985 e 1995 persistiu a redução da participação de municípios classificados com IMA muito baixo. Contudo, este período ocorreu a redução da participação dos municípios classificados com IMA muito alto, acompanhado de aumento da participação da classificação baixo, médio e alto. Destaca-se que este período foi caracterizado pela menor intervenção do Estado na agricultura, principalmente a redução do crédito rural, e pela diversificação da pauta de produção, com destaque para a atividade criação de animais impulsionado pelo crescimento das agroindústrias. Souza e Lima (2003) apontam que a redução do crédito na década de 1980 acarretou uma redução no ritmo da expansão do processo de modernização da agricultura brasileira.

No período entre 1995 e 2006 constata-se um aumento na participação dos municípios classificados com IMA muito baixo e, principalmente, baixo. As demais classificações apresentaram queda. Ao analisar apenas o IMA, verifica-se um processo “desmodernização” da agricultura paranaense entre 1995 e 2006. As novas tecnologias aplicadas à agricultura e o crescimento da produtividade total dos fatores, apresentado por Gasques (2010), refutam este processo.

A explicação da redução do IMA possivelmente está relacionado a mudanças na agricultura paranaense, conforme apresentado Seção 4. O número de tratores e de estabelecimentos que utilizaram fertilizantes e defensivos apresentaram queda neste período. A renovação da frota de tratores, ocorrida entre 1995 e 2006, acarretou a diminuição no total de tratores, sendo que ocorreu o aumento dos tratores de maior potência em detrimento dos tratores de menor potência. A redução do número de estabelecimentos que utilizaram fertilizantes e

adubos possivelmente está associado a um novo padrão de produção dos estabelecimentos agrícolas. Em 1995 e 2006, conforme apresentado anteriormente, os estabelecimentos se especializaram na produção em uma única utilização do solo (lavoura permanente, temporária e pastagem). Sugere-se que a diminuição do número de estabelecimentos com presença de alguma área de lavoura possivelmente acarretou a redução do número de estabelecimentos que utilizaram defensivos e fertilizantes.

Ao analisar o IMA no período entre 1975 e 2006, pode-se verificar três períodos distintos: entre 1975 e 1985 – Período de ampla modernização da agricultura; entre 1985 e 1995 – Período de menor incentivo do Estado resultando na contenção do avanço do processo de modernização; e entre 1995 e 2006 – Período de mudanças na dinâmica da agricultura paranaense.

Ao analisar a distribuição espacial do IMA em 1975, verifica-se que poucos pontos de alta modernização da agricultura, sendo localizados próximos a Curitiba, ao norte e no Oeste. Os pontos de alto IMA demonstram os locais onde se iniciou o processo de modernização da agricultura paranaense. Os menores IMA foram localizados em parte do Noroeste, Centro, Sudoeste e no Vale de Ribeira se estendendo até o litoral, conforme a Figura 4.

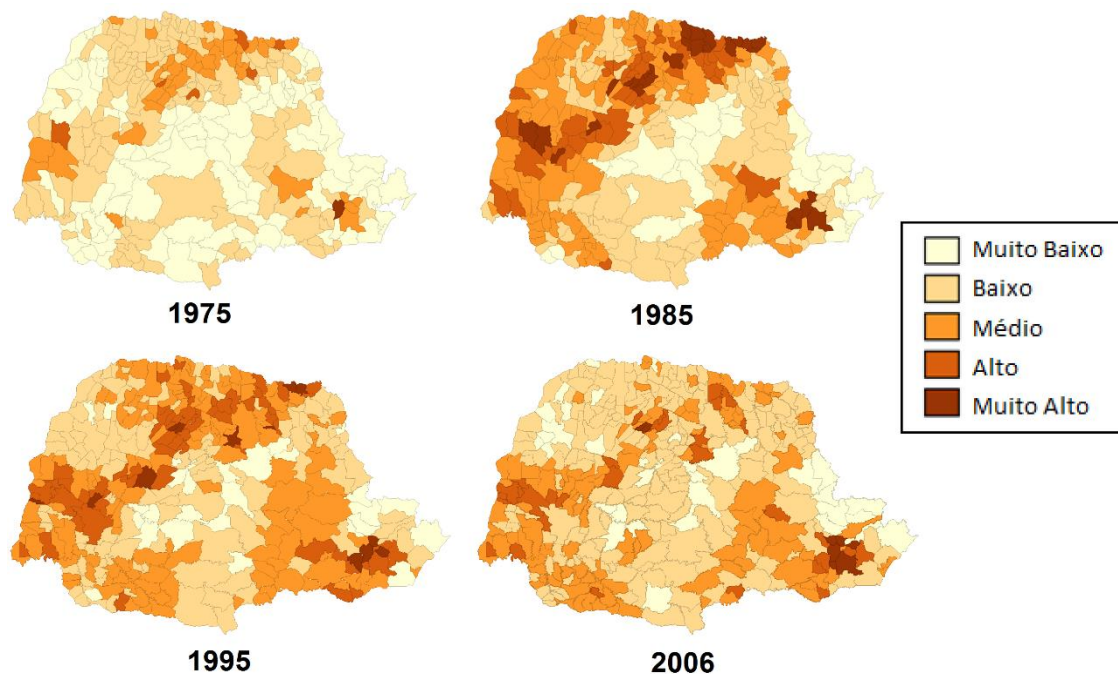


Figura 4 - Distribuição Espacial do IMA
FONTE: Elaborado pelo autor.

Em 1985 ocorreu a expansão dos níveis de modernização em quase todo o Estado, com exceção de parte do Centro-Sul e do Leste paranaense, abrangendo o Vale do Ribeira e o Litoral.

Salienta-se que o Vale do Ribeira e o litoral apresentam condições do solo e do relevo que restringem a mecanização (IPARDES, 2004a). Desta forma, acredita-se que estas regiões não apresentaram expansão da modernização devido a limitações naturais para adesão das tecnologias para a agricultura. De forma geral, houve um transbordamento do processo de modernização para regiões vizinhas. Destaca-se que a maior intensidade de modernização em uma faixa abrangendo o Nordeste e o extremo Oeste Paranaense, corroborando com o estudo de Hoffmann (1992).

O processo de expansão do IMA, entre 1985 e 1995, ocorreu concentrado em municípios do Sudoeste e Leste do Paraná. O Sudoeste paranaense apresenta relevo de solo que inviabiliza a modernização em grandes extensões de terra, porém a melhor distribuição fundiária culminou na permanência de pequenas propriedades de caráter familiar e mecanizada, característica singular desta região (IPARDES, 2004c). A região Noroeste apresenta retração do IMA em diversos municípios entre 1985 e 1995. A redução do IMA no Noroeste pode estar relacionada com a expansão da atividade de pecuária. Com o declínio do café após 1975, houve a diversificação da produção agrícola, porém, devido condição de solo, derivado de arenito, a pecuária se tornou, de forma progressiva, a atividade predominante na região (IPARDES, 2004b). Destaca-se, também, que este período foi marcado pela redução do crédito rural. Desta forma, a redução de incentivos a expansão da modernização da agricultura e a condição de solo possivelmente impactou no crescimento da atividade de pecuária na região Noroeste, fomentada pela agroindústria em crescimento. O resultado deste conjunto de fatores resultou na diminuição do IMA na região Noroeste entre 1985 e 1995.

Como apresentando anteriormente, o IMA apresentou uma retração entre 1995 e 2006 devido a limitações do índice calculado. Contudo, verifica-se que essa retração ocorreu de forma mais acentuada em municípios do Norte paranaense. Neste mesmo período ocorreu a desregulamentação do mercado sucroalcooleiro no Brasil, implicando no ganho de competitividade dos Estados do Centro-Sul brasileiro conforme (SHIKIDA E ALVES, 2001). Os ganhos de competitividade foram acompanhados do aumento das exportações e da demanda interna, com a disseminação da tecnologia Flex nos veículos nacionais (MORAES; BACHI, 2014). Desta forma, a redução dos níveis de modernização pode estar relacionada à expansão da cultura da cana-de-açúcar no Norte Paranaense em detrimento das culturas tradicionais, fomentado pelo mercado interno e externo.

Ao analisar o período entre 1975 e 2006, verifica-se a localização dos maiores IMA no Oeste e próximo de Curitiba, e dos menores IMA no Vale do Ribeira até o litoral. Constatase que regiões menos propícias a implantação de práticas agrícolas baseados na utilização de

maquinário, defensivos e fertilizantes, como o Centro, o Sudoeste, e entorno de Curitiba, apresentaram um processo de modernização tardio. Desta forma, acredita-se que o processo de modernização priorizou zonas mais propícias a aplicação do padrão de agricultura moderna e que, em teoria, apresentam maior retorno financeiro.

Destaca-se que a região Centro-Sul, assim como o Vale do Ribeira, apresentou menor expansão da modernização entre 1975 e 2006. Historicamente a região apresenta baixo dinamismo com um setor agrícola concentrado caracterizado como tradicional, patriarca e latifundiário. A agricultura desta região tem como característica propriedades com baixo nível de renda, consequência do baixo nível de especialização (IPARDES, 2004d).

Aplicou-se o I de Moran Global para verificar a correlação espacial do IMA, sendo um indicador de concentração espacial. Verifica-se que o IMA apresentou correlação espacial positiva durante o período analisado. Contudo, houve uma queda do I de Moran entre 1975 e 2006, conforme Tabela 6.

Tabela 6 - I de Moran Global do IMA

Indicador	1975	1985	1995	2006
I de Moran Global ¹	0,503	0,609	0,398	0,456

¹ A pseudo-significância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias.

FONTE: Elaborado pelo autor

Entre 1975 e 1985, período de expansão do IMA, houve um aumento da correlação espacial, ou seja, o IMA apresentou maior concentração espacial neste período. Ao contrário do comportamento apresentado entre 1975 e 1985, o I de Moran apresentou queda na década seguinte, demonstrando a desconcentração espacial do IMA. Após 1995, o IMA apresentou um pequeno aumento no I de Moran, contudo, abaixo dos níveis de 1975 e 1985.

Sugere-se que o aumento da concentração espacial entre 1975 e 1985 decorre da expansão da modernização para regiões propícias a este tipo de agricultura. O processo de desconcentração espacial ocorrido entre 1985 e 1995 possivelmente esteja relacionado com a redução do crédito rural, um fator que facilita a modernização dos estabelecimentos agrícolas, e as mudanças ocorridas na agricultura paranaense, especialmente pela expansão da criação de animais e do surgimento das agroindústrias paranaenses. Entre 1995 e 2006, o I de Moran global apresentou um pequeno aumento. Este período apresentou também a retomada das políticas de créditos e o crescimento das áreas empregadas para lavouras. Conforme Caldarelli, Câmara e Serei (2009) houve melhores condições do mercado externo e o surgimento de incentivos fiscais que fomentaram as exportações de soja. Desta forma, houveram incentivos para retomada da

expansão da agricultura moderna, possivelmente explicando a maior concentração espacial do IMA.

Ao comparar os resultados do I de Moran global com os resultados apresentados por Medeiros (2014), com o valor de 0,3912, verifica-se uma grande similaridade nos resultados para o ano de 1995 apesar da divergência na composição dos índices. Em relação ao ano de 2006, o resultado apresentado por Medeiros foi de 0,3747. Destaca-se que Medeiros utilizou índices diferentes para cada ano. Desta forma, Medeiros não afirma que houve diminuição da concentração espacial do IMA entre 1995 e 2006, mas que existe uma correlação espacial positiva em ambos os períodos.

A Figura 5 apresenta o mapeamento de clusters de alto¹⁴ e baixo IMA de acordo com o I de Moran Local. Constata-se a prevalência de clusters de baixo IMA no Centro e no Leste do Paraná durante o período analisado. Quanto aos clusters de alta produtividade, inicialmente, em 1975, apresentou concentração ao Norte do Paraná. Após 1975, houve o surgimento de mais clusters de alta produtividade ao Oeste na Região metropolitana de Curitiba

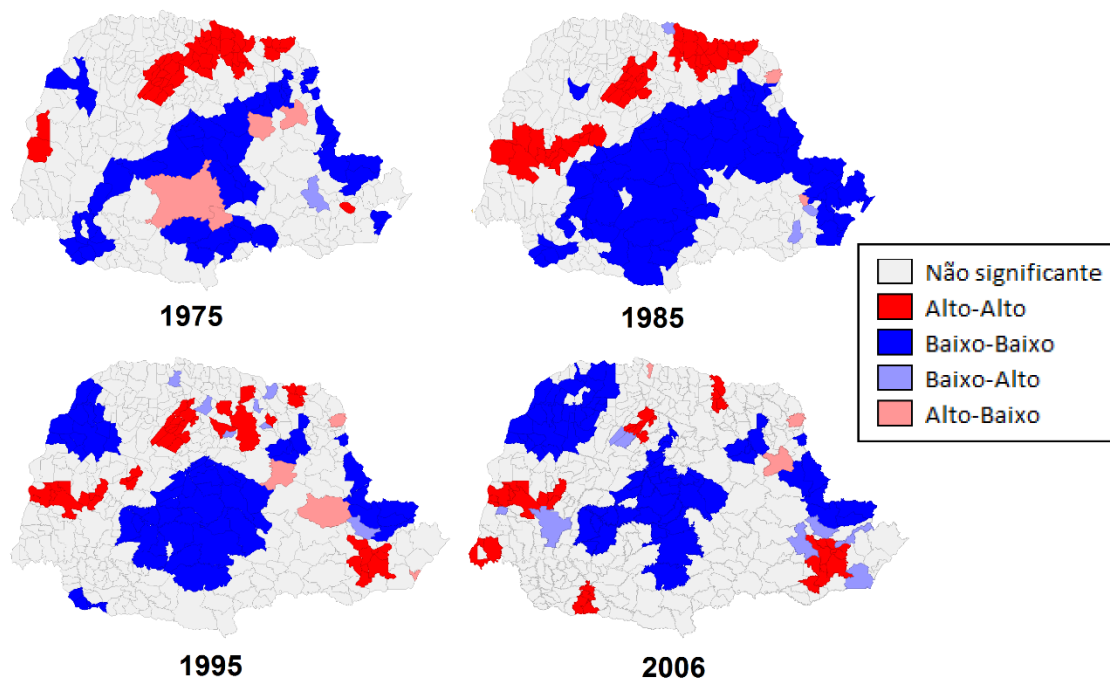


Figura 5 - Clusters de IMA – 1975, 1985, 1995 e 2006

FONTE: Elaborado pelo autor

Os resultados apresentados demonstram a distribuição espacial do IMA, sua concentração espacial e a formação de clusters. A seção seguinte tem por objetivo descrever

¹⁴ O cluster de Alto IMA não necessariamente apresentará apenas municípios classificados como Alto ou Muito Alto. Os clusters são criados considerando a significância do I de Moran local e do IMA relativos ao ano observado.

cada cluster e analisar fatores determinantes da formação dos clusters de alto e de baixo IMA em cada período.

6.1 CLUSTERS DE IMA DE 1975

No ano de 1975 foram identificados oito clusters¹⁵, sendo cinco de baixo IMA e três de alto IMA, conforme Figura 6. Os clusters de baixa produtividade apresentaram maior extensão, ocupando parte do Sudoeste, Centro, Sudeste, Nordeste e Leste do Estado. Entre os clusters de alto IMA, dois se localizaram ao Norte e um ao Oeste do Paraná.

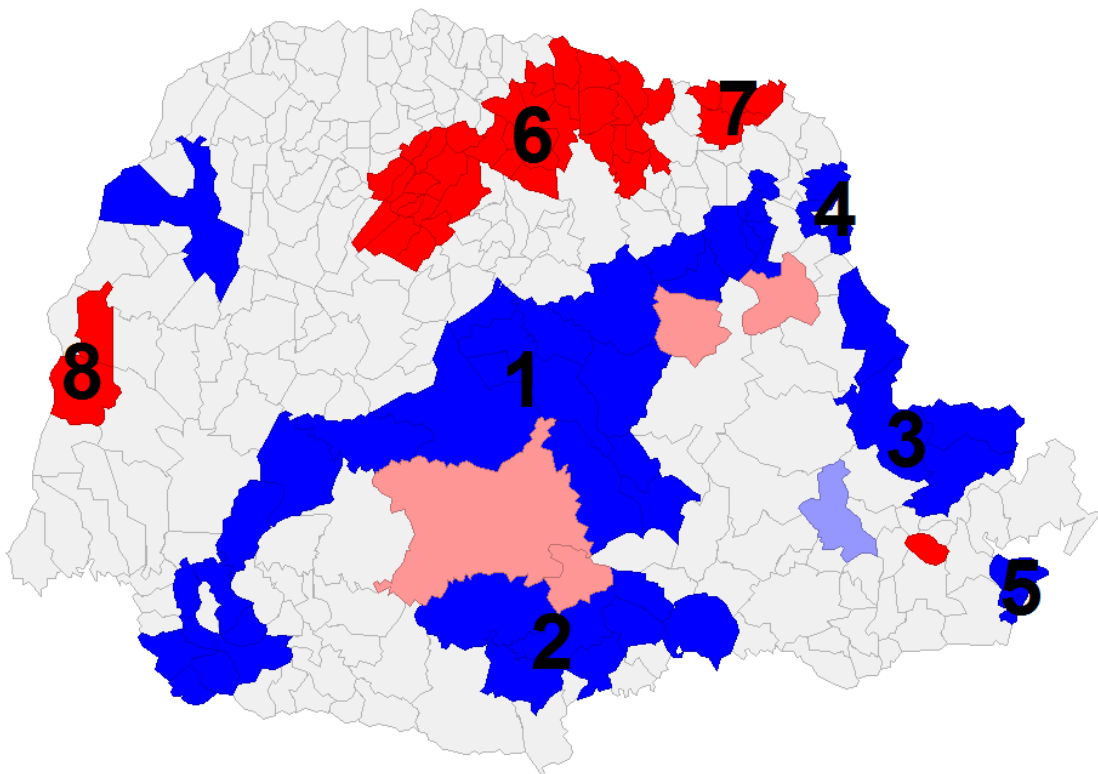


Figura 6 - Clusters de IMA - 1975

FONTE: Elaborado pelo autor

Em relação aos clusters de baixo IMA, o maior cluster, em número de municípios, é o Cluster 1, sendo composto de 32 municípios abrangendo parte do Sudoeste, Centro e Norte do Paraná (QUADRO 3). O Cluster 2 apresenta 7 municípios localizados ao Sudeste do Estado. O Cluster 3 é composto por 4 municípios, abrangendo a região do Vale do Ribeira. O Cluster 4 está localizado ao Nordeste do Estado, sendo composto pelos municípios de Carlópolis, Santana do Itararé e Siqueira Campos. O Cluster 5 apresentou o menor número de municípios, sendo composto pelos municípios de Matinhos e Paranaguá, ambos no litoral paranaense.

¹⁵ Foram considerados como clusters a aglomeração de ao menos dois municípios vizinhos com a mesma classificação

Quadro 4 - Clusters de Baixo IMA - 1975

Cluster 1
Ampere, Barracão, Candido Abreu, Catanduvas, Conselheiro Mandrick, Curiuva, Eneas Marques, Francisco Beltrão, Grandes Rios, Guaraniaçu, Guarapirama, Ibaiti, Imbituva, Ivaí, Ivaiporã, Antonio Olinto, Jardim Alegre, Manuel Ribas, Ortigueira, Palmital, Pinhalão, Pitanga, Prudentópolis, Realeza, Barbosa Ferraz, Salgado Filho, Santo Antônio do Sudoeste, Senges, Japira e Grandes Rios.
Cluster 2
Bituruna, Cruz Machado, Mallet, Pinhão, Rio Azul, São Mateus do Sul e União da Vitória.
Cluster 3
Adrianópolis, Bocaiuva do Sul, Cerro Azul e Sapopema.
Cluster 4
Carlópolis, Santana do Itararé e Siqueira Campos.
Cluster 5
Matinhos e Paranaguá.

FONTE: Elaborado pelo autor

A alocação dos clusters de baixo IMA está relacionada ao potencial de uso do solo para aplicação de agricultura moderna. Ao analisar o potencial de uso do solo, baseado no mapeamento realizado pelo IPARDES (2005)¹⁶, verifica-se que os clusters de baixo IMA localizaram-se em regiões com solo com algumas áreas de solo propício para agricultura moderna, porém com predominância de solo inapto para a prática da agricultura moderna, conforme Figura 7.

¹⁶ Mapa completo disponível no Anexo 1.

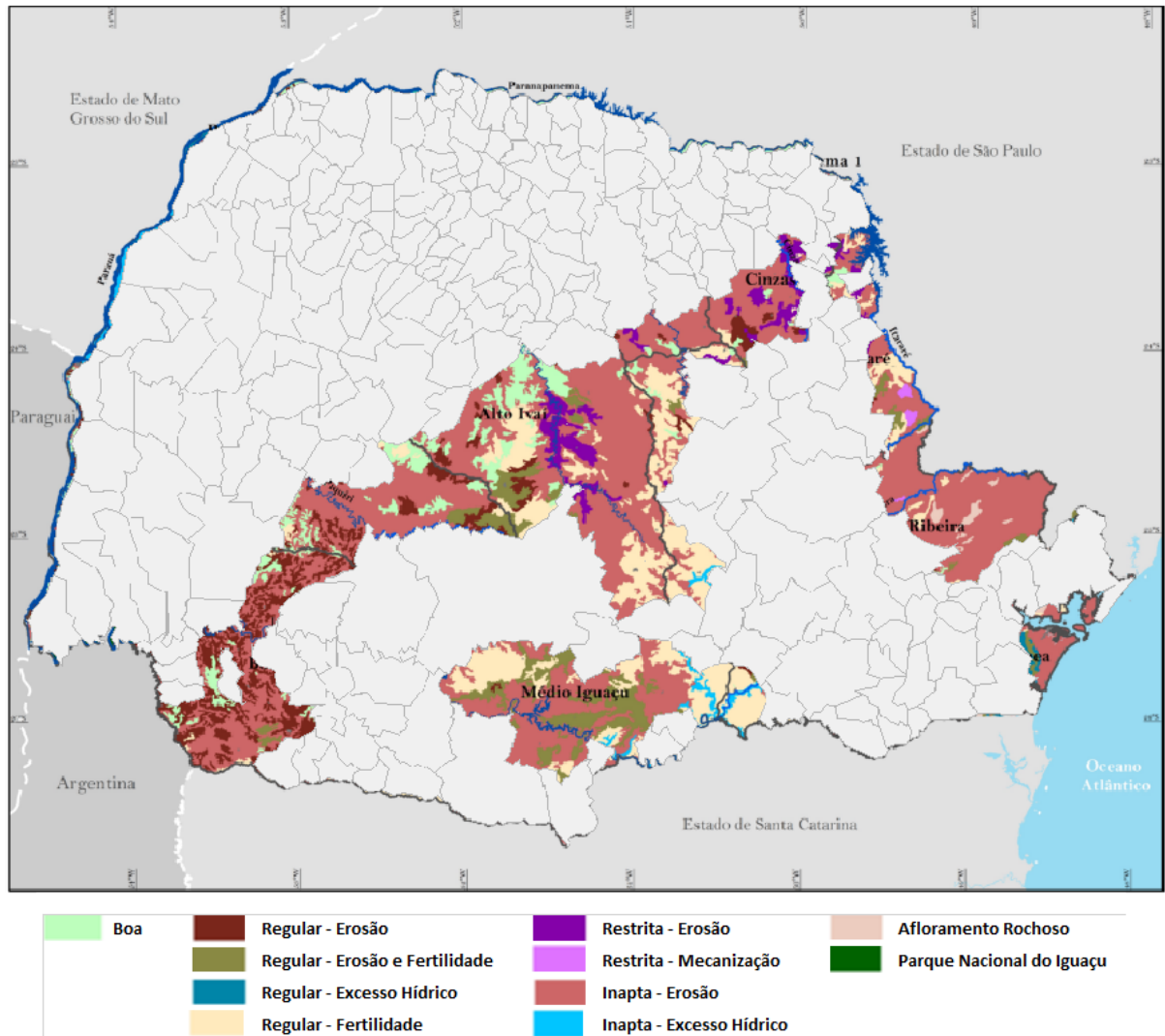


Figura 7 - Potencial de uso do solo dos clusters de baixo IMA - 1975
FONTE: Elaborado pelo autor com base no Anexo 1 (IPARDES, 2005)

Quanto aos clusters de alto IMA, o Cluster 6 apresentou maior número de municípios, sendo composto de 37 municípios abrangendo parte da região Norte do Paraná (QUADRO 4). O Cluster 7 apresenta 4 municípios localizados, também, ao Norte do Estado. O Cluster 8 é composto por 2 municípios localizados no Oeste paranaense.

Quadro 5 - Clusters de alto IMA - 1975

Cluster 6
Alvorada do Sul, Araçongas, Assai, Astorga, Bela Vista do Paraíso, Cambé, Doutor Camargo, Engenheiro Beltrão, Floresta, Florestópolis, Iporã, Iguaraçu, Itambé, Ivatuba, Jataizinho, Leopólis, Mandaguaçu, Marialva, Maringa, Miraselva, Jaguapita, Nova América da Colina, Ourizona, Paiçandu, Presidente Castelo Branco, Primeiro de Maio, Quinta do Sol, Rancho Alegre, Rolândia, Sabaudia, São Jorge do Oeste, Sertaneja, Sertanópolis, Terra boa e Uraí.
Cluster 7
Andira, Bandeirantes, Barra do Jacaré, Cambara e Itambaraca.
Cluster 8
Marechal Cândido Rondon e Terra Roxa.

FONTE: Elaborado pelo autor.

Assim como a localização dos clusters de baixo IMA, os clusters de alto IMA localizaram-se de acordo com o potencial de utilização do solo. A Figura 8 demonstra a localização dos clusters de alto IMA e o potencial de utilização do solo. Verifica-se que os clusters identificados se localizaram em regiões com predominância de solos considerados bons para a prática da agricultura moderna.

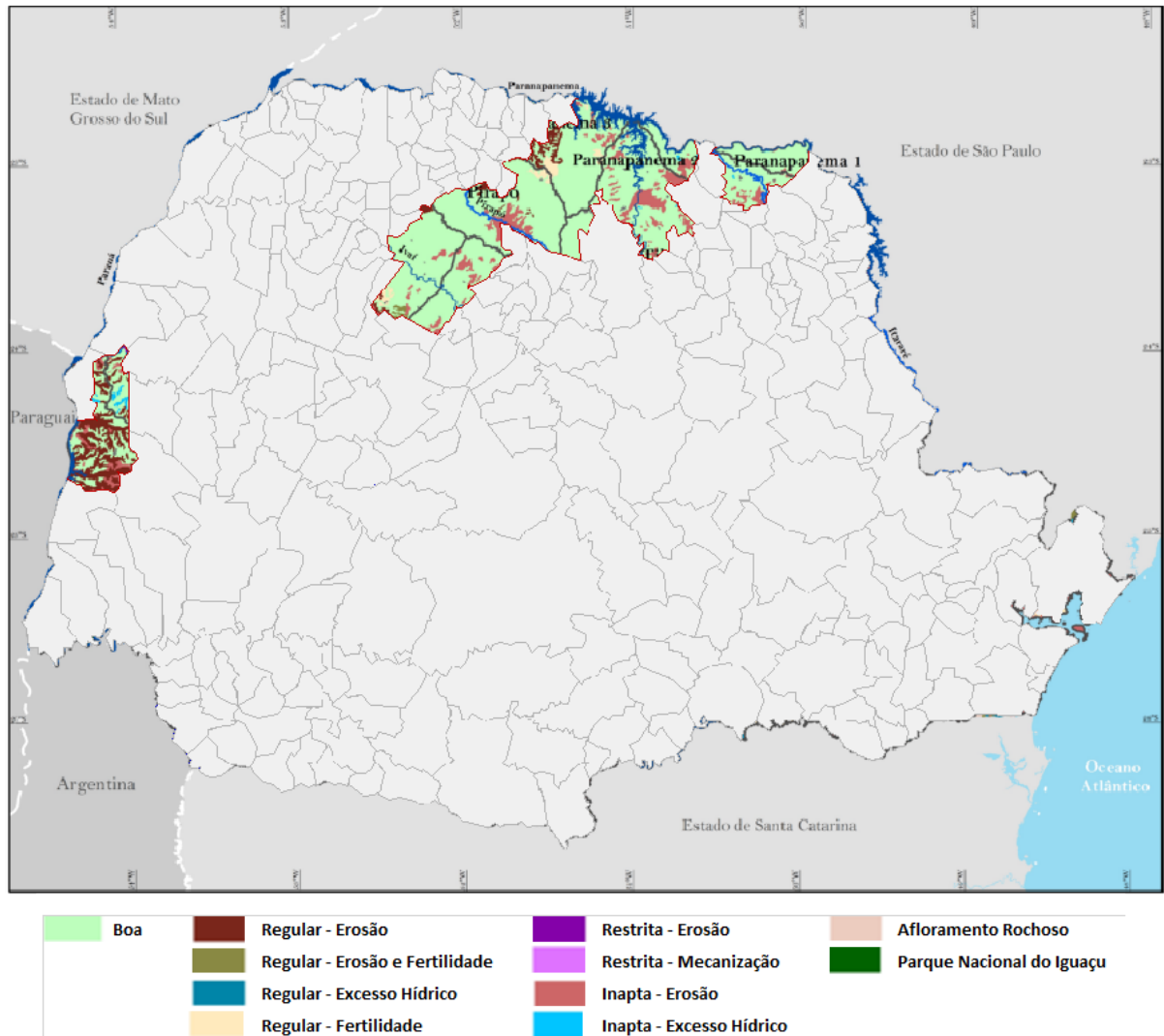


Figura 8 - Potencial de uso do solo dos clusters de alto IMA – 1975

FONTE: Elaborado pelo autor com base no Anexo 1 (IPARDES, 2005)

Constata-se que a localização dos clusters ocorreu de acordo com o potencial do solo. A alocação da maior modernização em regiões mais propícias a esta atividade possivelmente está relacionado ao caráter capitalista da agricultura moderna. Desta forma, os agricultores, buscando maximizar seus ganhos, intensificaram a produção nestas regiões. Da mesma forma, este processo explica a baixa modernização. Regiões menos propícias à agricultura moderna possivelmente apresentam uma rentabilidade menor, restringindo a adesão à modernização da agricultura nestas regiões.

6.2 CLUSTERS DE IMA DE 1985

No ano de 1985 foram identificados cinco clusters, sendo dois de baixo IMA e três de alto IMA. Os clusters de baixo IMA estão localizados em parte do Sudoeste, Sul, Centro, Leste

do Paraná e o litoral. Os clusters de alto IMA estão localizados no Norte e no Oeste do Paraná, conforme Figura 9.

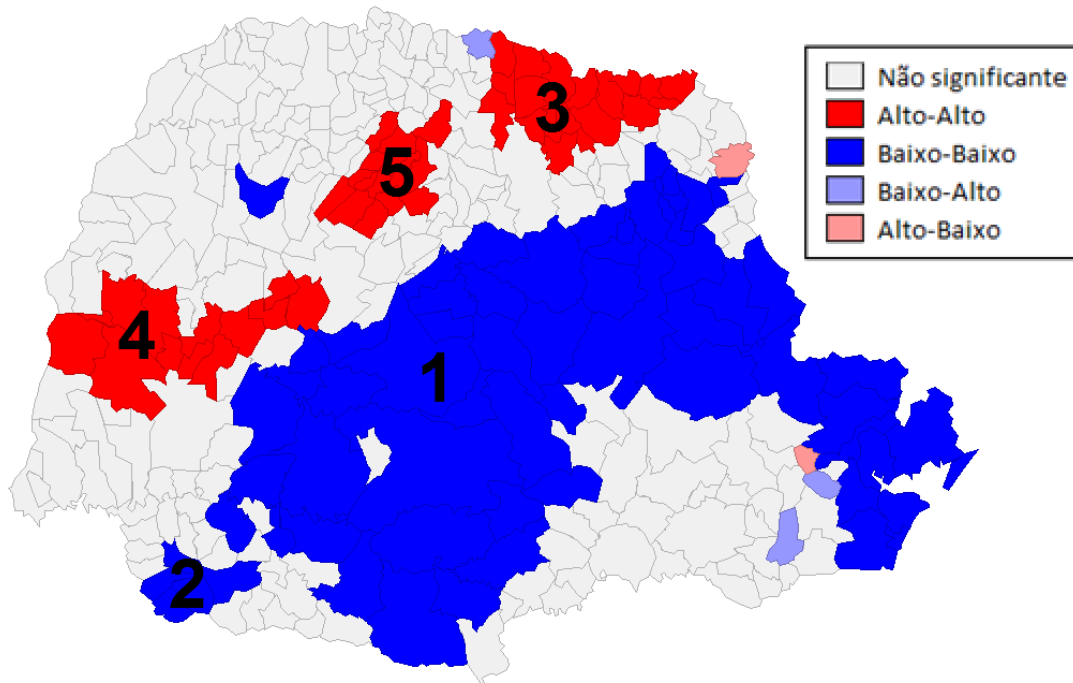


Figura 9 - Clusters de IMA - 1985

FONTE: Elaborado pelo autor

Em relação aos clusters de baixo IMA, o maior cluster, em número de municípios, é o Cluster 1, sendo composto de 57 municípios abrangendo parte do Sul, Centro, Leste e litoral do Paraná (QUADRO 5). O Cluster 2 apresenta 5 municípios localizados ao Sudoeste do Estado.

Quadro 6 - Clusters de Baixo IMA – 1985

Cluster 1
Adrianópolis, Altamira do Paraná, Amaporã, Antonina, Arapoti, Bituruna, Bocaiuva do Sul, Campina Grande do Sul, Candido Abreu, Castro, Cerro Azul, Chopinzinho, Conselheiro Mandrick, Cruz Machado, Cruzeiro do Oeste, Curiuva, Dois Vizinhos, Faxinal, Figueira, Grandes Rios, Guaraci, Guarapuava, Guaraqueçaba, Guaratuba, Ibaiti, Inácio Martins, Irati, Ivaí, Jaboti, Jaguariaíva, Japira, Jundiá do Sul, Laranjeiras do Sul, Mangueirinha, Manoel Ribas, Matinhos, Mirador, Morretes, Nova Cantu, Ortigueira, Palmas, Palmital, Paranaguá, Pinhalão, Pinhão, Pirai do Sul, Pitanga, Prudentópolis, Quedas do Iguaçu, Reserva, Sapopema, Senges, Siqueira Campos, Tapejara, Telemaco Borba, Tibagi, Tomazina e Turvo.
Cluster 2
Ampere, Barracão, Francisco Beltrão, Salgado Filho, Santo Antônio do Sudoeste e São João.

FONTE: Elaborado pelo autor

Novamente o Sudoeste, o vale do ribeira e o litoral apresentam clusters de baixo IMA (FIGURA 10). Apesar da maior abrangência dos clusters de baixo IMA de 1985 em relação a 1975, verifica-se que a localização está relacionada à condição do solo para a modernização. Destaca-se que além da predominância de áreas inaptas, houveram grandes áreas de solo

classificado como regular, porém com problemas quanto a fertilidade e a erosão, que apresentaram baixo IMA. Este resultado sugere que em 1985 a expansão da modernização priorizou áreas de solo com maior aptidão para modernização da agricultura.

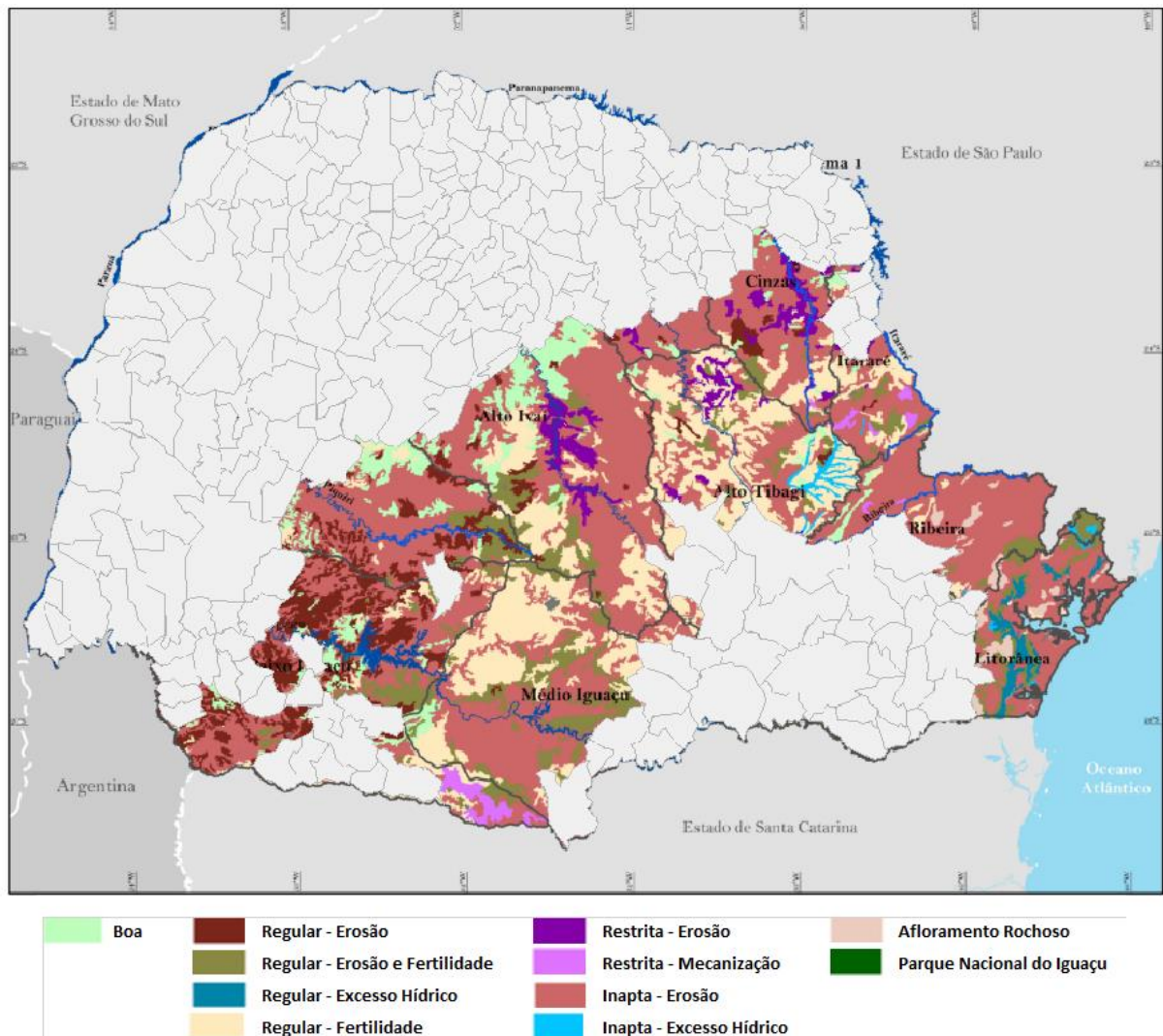


Figura 10 - Potencial de uso do solo dos clusters de baixo IMA – 1985

FONTE: Elaborado pelo autor com base no Anexo 1 (IPARDES, 2005)

Quanto aos clusters de alto IMA, o Cluster 3 apresentou maior número de municípios, sendo composto de 20 municípios abrangendo parte da região Norte do Paraná (QUADRO 5). O Cluster 4 apresenta 14 municípios localizados no Oeste do Estado. O Cluster 6 é composto por 14 municípios localizados entre o Oeste e o Norte paranaense.

Quadro 7 - Clusters de alto IMA – 1985

Cluster 3
Alvorada do Sul, Andaraí, Assaí, Bandeirantes, Barra do Jacaré, Bela vista do Paraíso, Camboraí, Cambé, Doutor Camargo, Ibiporã, Itambaraca, Jataizinho, Leopólis, Nova América da Colina, Primeiro do Maio, Rancho Alegre, Rolândia, Barra do Jacaré, Sertaneja, Sertãoópolis e Uraí.
Cluster 4
Assis Chateaubriand, Boa Esperança, Cafelandia, Corbélia, Juranda, Mambore, Marechal Cândido Rondon, Nova Aurora, Nova Santa Rosa, Palotina, Toledo, Ubatuba e Tupassí.
Cluster 5
Astorga, Bom Sucesso, Cornélio Procopio, Engenheiro Beltrão, Floresta, Itambé, Ivatuba, Mandaguáçu, Marialva, Maringá, Paçandu, Quinta do Sol, Sarandi e Terra Boa

FONTE: Elaborado pelo autor.

Assim como em 1975, os clusters de alto IMA localizaram-se de acordo com o potencial de utilização do solo. A Figura 11 demonstra a localização dos clusters de alto IMA e o potencial de utilização do solo. Verifica-se que os clusters identificados se localizaram em regiões com predominância de solos considerados bons para a prática da agricultura moderna.

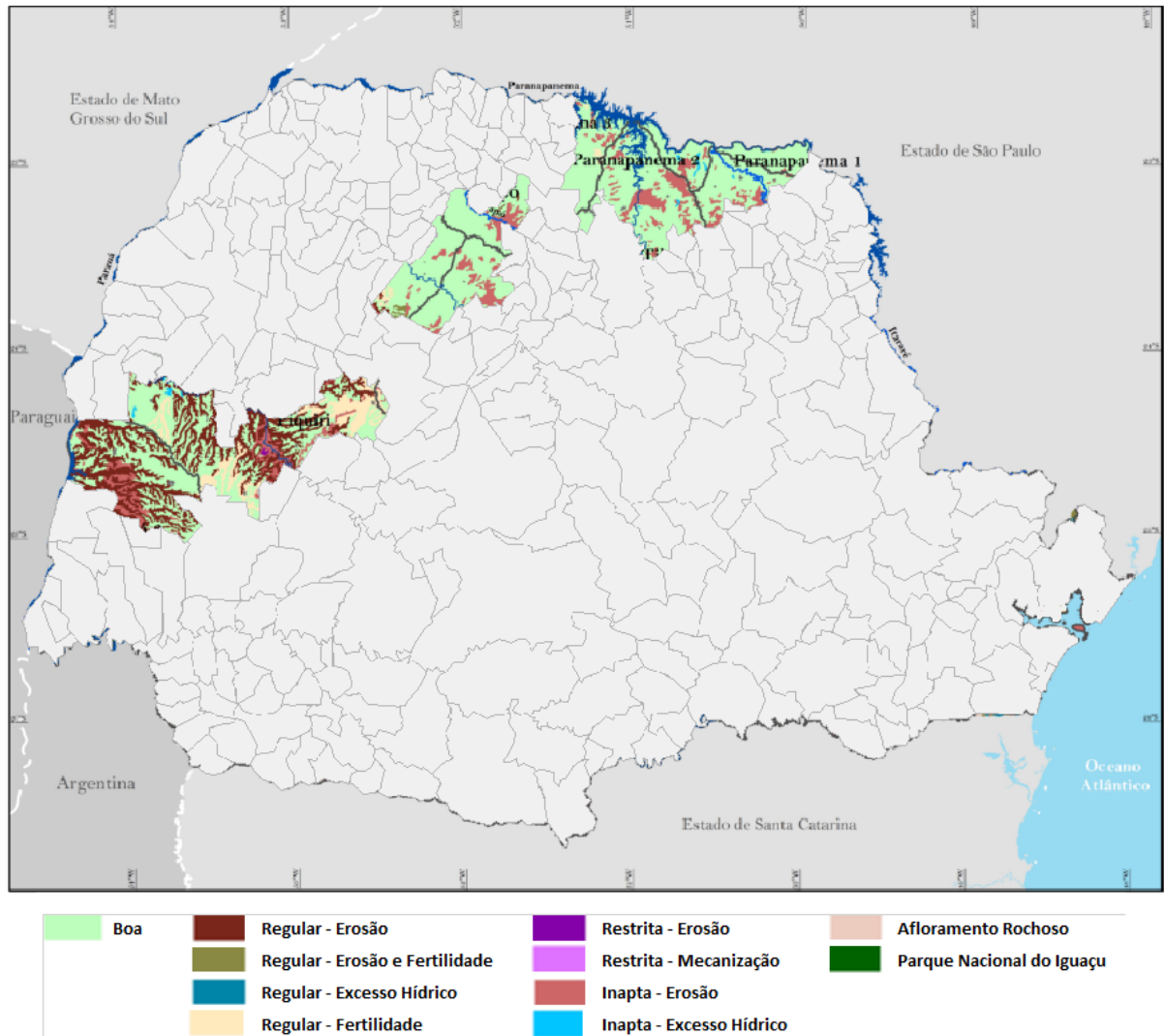


Figura 11- Potencial de uso do solo dos clusters de alto IMA – 1985
FONTE: Elaborado pelo autor com base no Anexo 1 (IPARDES, 2005)

Destaca-se que o cluster 4 apresentou algumas áreas de solo regular. Apesar destas áreas não apresentarem solo mais propício, pode-se considerar que a modernização destas áreas ocorreu como a expansão do cluster 8 identificado em 1975. Desta forma, o mesmo processo não ocorreu em áreas de mesmo condição de solo possivelmente pela inexistência de agricultura moderna em regiões vizinhas.

Os clusters de alto IMA de 1985 estão localizados em uma área, considerada por Assunção (1997), como de agricultura madura por possuírem uma agricultura baseada na utilização de inovações mecânicas e bioquímicas.

Segundo Silva (1995) a modernização da agricultura entre 1975 e 1995 ocorreu concentrada em algumas culturas específicas, como a soja. Verifica-se que no caso do Paraná,

houve também a concentração espacial, principalmente em áreas de solo mais propícios para cultivos mecanizados, como a soja.

Verifica-se um aumento no número de municípios dos clusters de alto e de baixo IMA, reforçando o processo de concentração espacial indicado pela análise do I de Moran Global. Desta forma, a expansão da modernização da agricultura paranaense entre 1975 e 1985 ocorreu de forma concentrada em áreas com solo de maior aptidão para a agricultura moderna.

6.3 CLUSTERS DE IMA DE 1995

No ano de 1995 foram identificados onze clusters, sendo cinco de baixo IMA e seis de alto IMA. Os clusters de baixo IMA estão localizados no Sudoeste, Centro, Leste e Noroeste do Paraná. Os clusters de alto IMA estão localizados no Norte, Oeste e no entorno de Curitiba, conforme Figura 12.

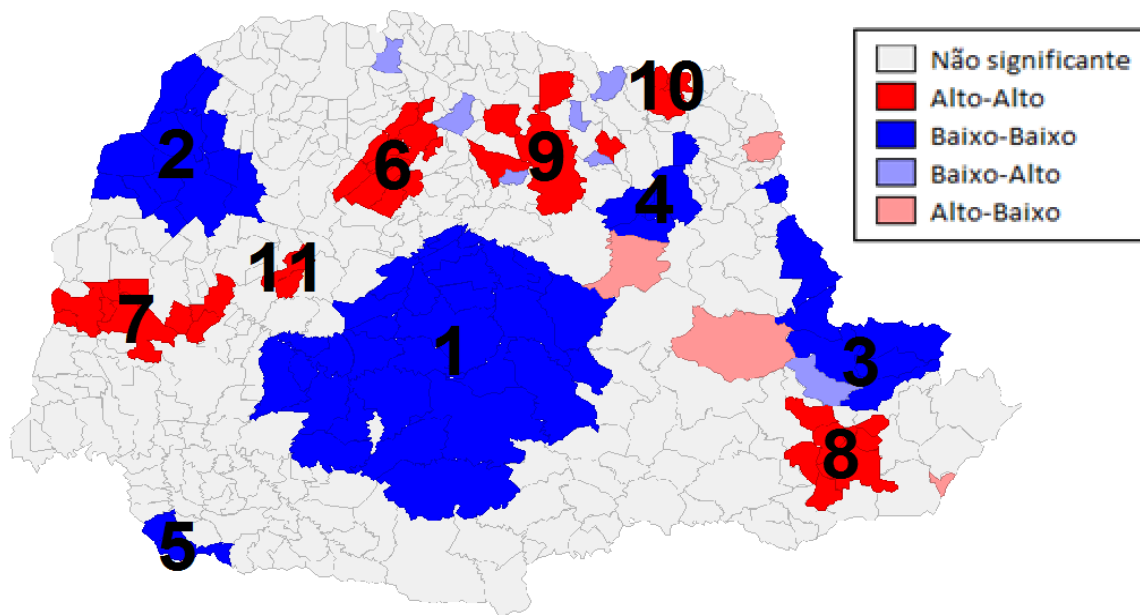


Figura 12 - Clusters de IMA - 1995
FONTE: Elaborado pelo autor.

Destaca-se que a localização dos clusters identificados apresentou certo grau de semelhança aos clusters identificados por Medeiros (2014). Os dois estudos não apresentam exatamente os mesmos clusters mas verifica-se que a maioria dos municípios indicados como pertencentes a algum cluster, por Medeiros, apresentam a mesma condição no presente estudo. Este resultado indica que, mesmo com a divergência na composição dos índices, ambos apresentam resultados similares.

Llanilo *et al.* (2006), ao analisar a agricultura paranaense no ano de 1995, apontam que o Oeste e parte do Norte apresentam municípios de alta intensidade tecnológica, o Noroeste e parte do Norte Pioneiro apresentam municípios de baixa intensidade de tecnologia e de produção pecuária. Os resultados do presente estudo convergem, em partes, com os resultados apresentados por Llanilo.

Em relação aos cluster de baixo IMA, o maior cluster, em número de municípios, é o Cluster 1, sendo composto de 31 municípios abrangendo o Centro do Paraná (QUADRO 7). O Cluster 2 apresenta 12 municípios localizados ao Noroeste do Estado. O cluster 3 é composto por 6 municípios e está localizado ao Leste do Paraná, abrangendo a região do Vale do Ribeira. O Cluster 5 é composto por 3 municípios e está localizado no Sudoeste do Paraná.

Quadro 8 - Clusters de Baixo IMA – 1995

Cluster 1
Altamira do Paraná, Cândido de Abreu, Cândói, Cantagalo, Cianorte, Diamante do Sul, Godoy Moreira, Grandes Rios, Guaraniaçu, Guarapuava, Iretama, Ivaí, Ivaiporã, Jardim Alegre, Laranjeiras do Sul, Laranjal, Lidianópolis, Lunardelli, Manoel Ribas, Mato Rico, Nova Laranjeiras, Nova Tebas, Palmital, Pinhão, Prudentópolis, Reserva, Rio Bonito do Iguaçu, Roncador, Rosário do Ivaí, Santa Maria do Oeste, Santana do Itararé e Turvo.
Cluster 2
Alto Paraíso, Cafezal do Sul, Cruzeiro do Oeste, Douradina, Icaraíma, Ivaté, Maria Helena, Pérola, Querência do Norte, Santa Cruz de Monte Castelo, São Jorge do Patrocínio, Umuarama e Xambê.
Cluster 3
Adrianópolis, Bocaiúva do Sul, Cerro Azul, Doutor Ulysses, Sengés e Tunas do Paraná.
Cluster 4
Curiúva, Figueira, Ibaiti, Jundiá do Sul e Sapopema.
Cluster 5
Barracão, Flor da Serra do Sul e Santo Antônio do Sudoeste.

FONTE: Elaborado pelo autor.

Com exceção do cluster 2, os clusters de baixo IMA se localizaram em regiões com predomínio de áreas inaptas a modernização da agricultura (FIGURA 13). O cluster 2, apesar de apresentar áreas em condição boa e regular para a modernização da agricultura, foi identificado como um cluster de baixa modernização. Destaca-se que, conforme IPARDES (2004b), a região Noroeste apresentou um processo gradual de crescimento da pecuária de corte, se tornando a principal atividade agropecuária da região. O período entre 1985 e 1995 apresentou o esvaziamento do crédito rural e crescimento da agroindústria, incluindo o setor de carnes. Como já citado, a presença de baixa modernização decorre do crescimento do setor de pecuária.

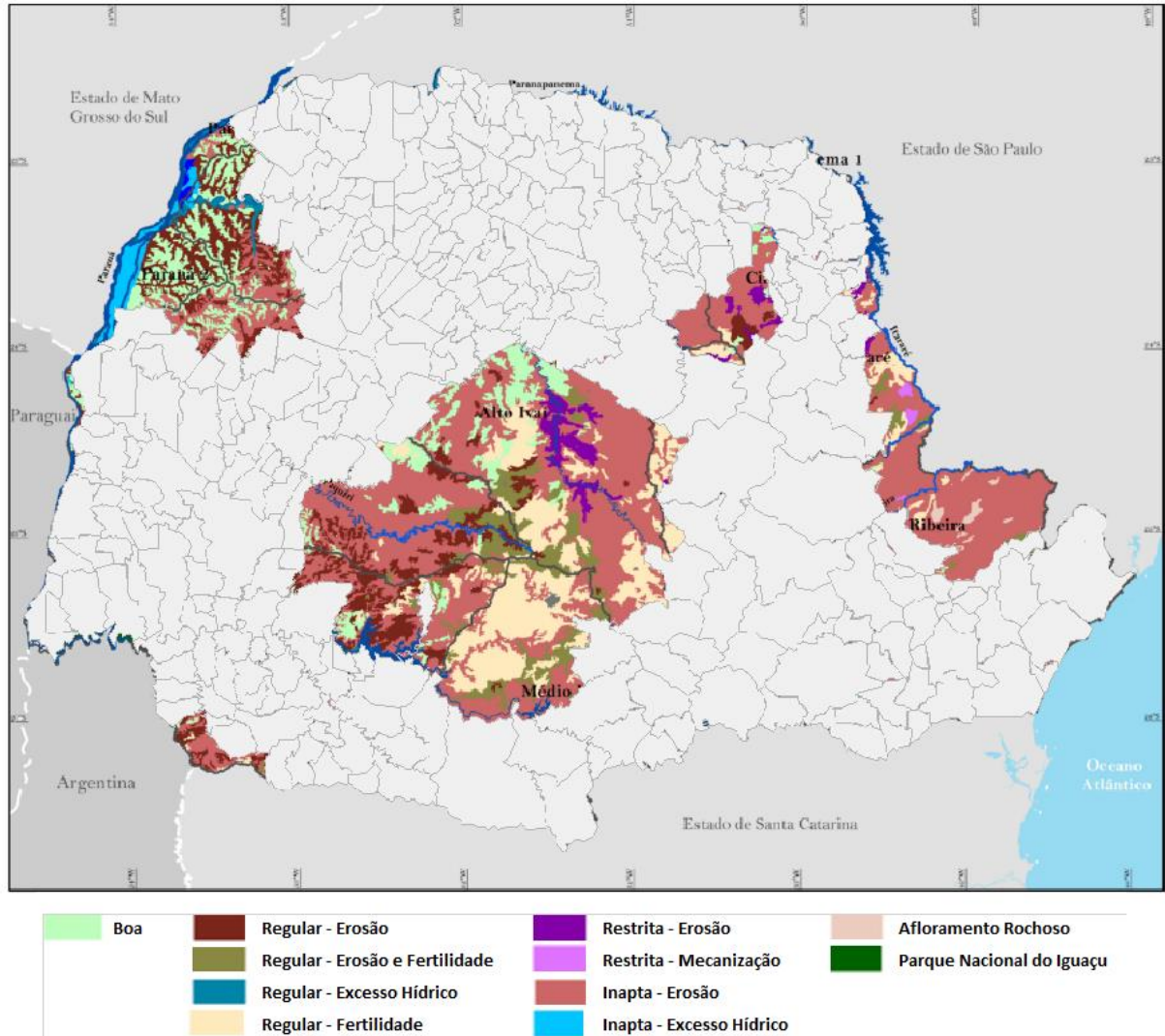


Figura 13 - Potencial de uso do solo dos clusters de baixo IMA – 1995
FONTE: Elaborado pelo autor com base no Anexo 1 (IPARDES, 2005)

Quanto aos clusters de alto IMA, o Cluster 6 apresentou maior número de municípios, sendo composto de 12 municípios abrangendo parte da região Norte do Paraná (QUADRO 8). O Cluster 7 apresenta 9 municípios localizados no Oeste do Estado. O Cluster 8 é composto por 9 municípios localizados próximos a região metropolitana de Curitiba. O Cluster 9 é composto por 4 municípios localizados no Norte paranaense. O Cluster 10 é apresentada por 3 municípios localizados no Norte paranaense. O Cluster 11 é composto por 2 municípios localizados entre o Oeste e o Norte paranaense

Quadro 9 - Clusters de alto IMA – 1995

Cluster 6
Doutor Camargo, Engenheiro Beltrão, Floresta, Itambé, Ivatuba, Mandaguaçu, Maringá, Ourizona, Paiçandu, Quinta do Sol, Sarandi e Terra Boa.
Cluster 7
Cafelândia, Marechal Cândido Rondon, Maripá, Nova Aurora, Nova Santa Rosa, Pato Bragado, Quatro Pontes, Toledo e Tupãssi.
Cluster 8
Almirante Tamandaré, Araucária, Curitiba, Fazenda Rio Grande, Mandirituba, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras e São José dos Pinhais.
Cluster 9
Apucarana, Londrina, Rolândia e Sertanópolis.
Cluster 10
Andirá, Bandeirantes e Itambaracá.
Cluster 11
Boa Esperança e Juranda.

FONTE: Elaborado pelo autor.

A Figura 14 demonstra a localização dos cluster de alto IMA e o potencial de utilização do solo. Verifica-se que, com exceção do Cluster 8, os cluster identificados se localizaram em regiões com predominância de solos considerados bons para a prática da agricultura moderna.

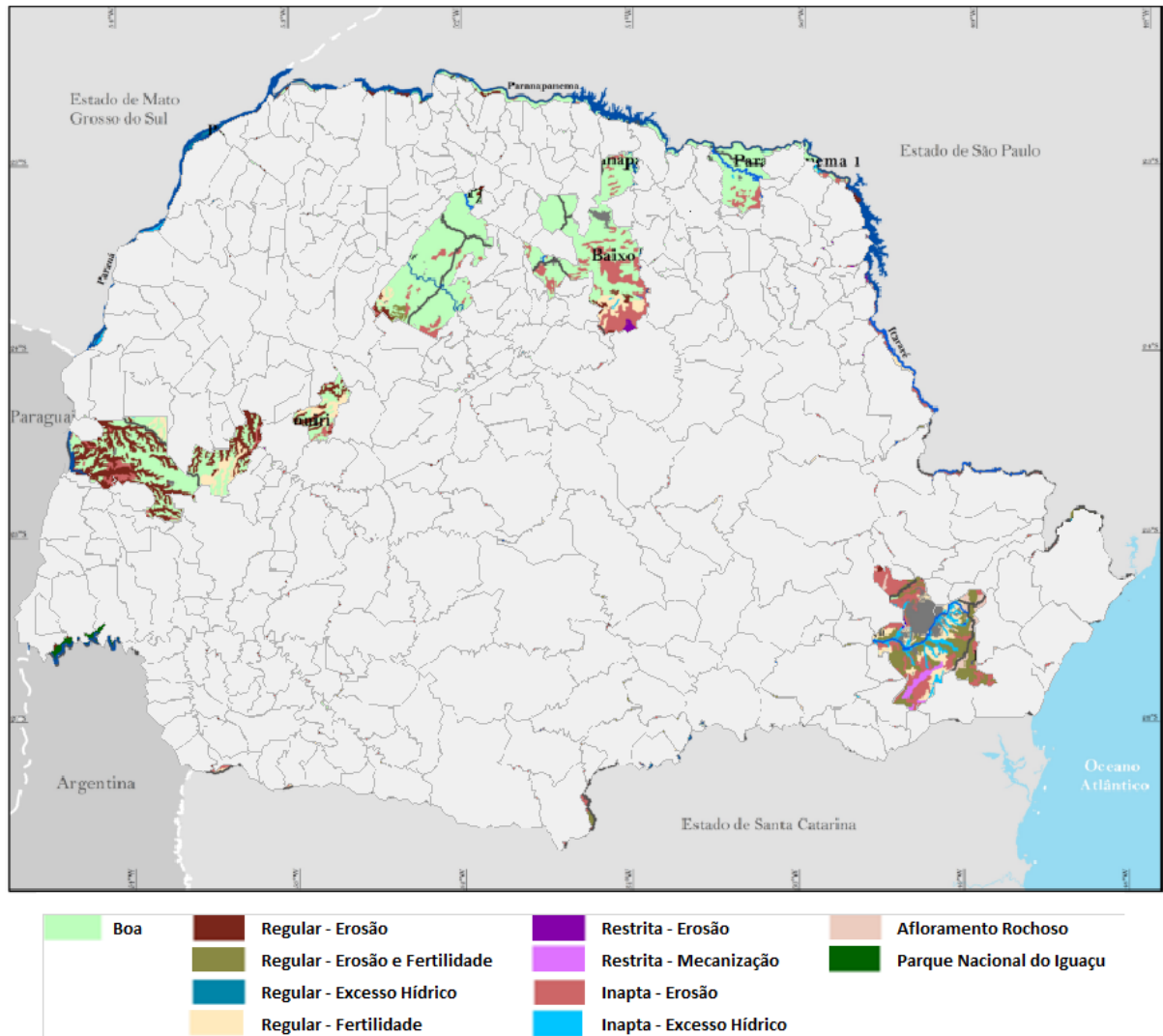


Figura 14 - Potencial de uso do solo dos clusters de alto IMA – 1995
FONTE: Elaborado pelo autor com base no Anexo 1 (IPARDES, 2005)

A localização do cluster 8 ocorreu em áreas que não apresentam melhor potencial de utilização do solo. Este fato decorre das características da agricultura desta região. Segundo IPARDES (2004a), a agricultura é realizada de acordo com as restrições locais de solo e relevo e é dinamizada pelo consumo de alimentos da capital. Possivelmente as restrições no solo e a grande demanda local induziram a adesão de tecnologia na prática agrícola desta região. Sendo assim, o Cluster 8 apresenta uma agricultura altamente modernizada e focada na produção de alimentos para a capital.

De forma inversa ao processo ocorrido entre 1975 e 1985, verifica-se uma fragmentação dos clusters de alto e de baixo IMA, reforçando o processo de desconcentração espacial indicado pela análise do I de Moran Global entre 1985 e 1995.

6.4 CLUSTERS DE IMA DE 2006

No ano de 2006 foram identificados dez clusters, sendo quatro de baixo IMA e cinco de alto IMA. Os clusters de baixo IMA estão localizados no Centro, Leste e Noroeste do Paraná. Os clusters de alto IMA estão localizados no Norte, Oeste, Sudoeste e no entorno de Curitiba (FIGURA 15).

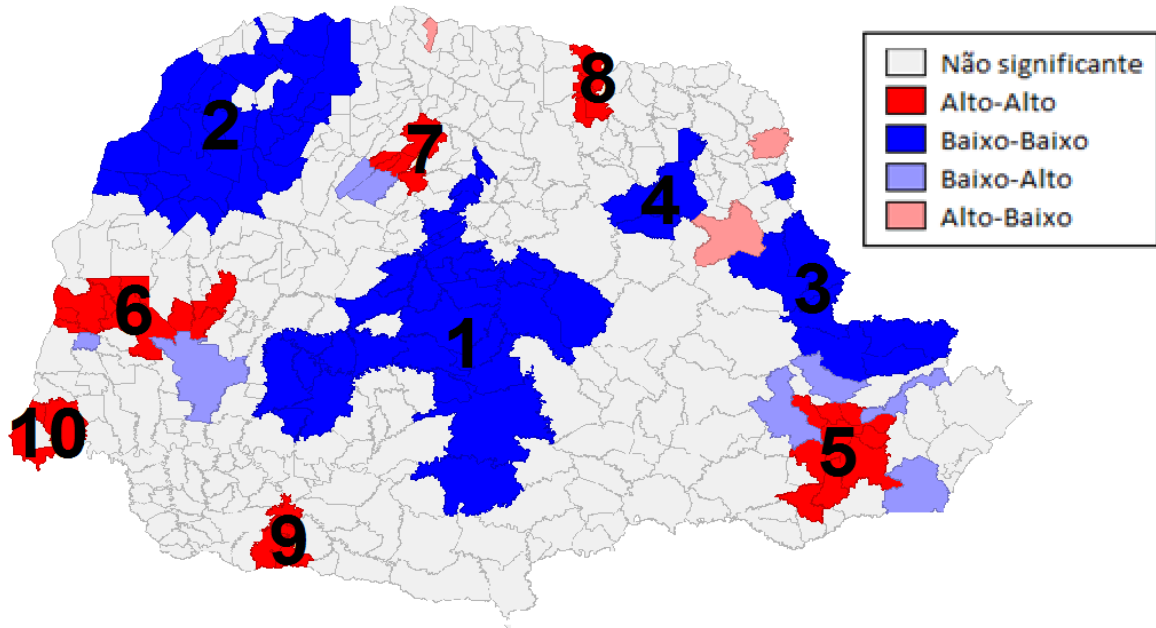


Figura 15 - Clusters de IMA - 2006
FONTE: Elaborado pelo autor.

Assim como para os resultados de 1995, os clusters identificados apresentam semelhanças aos resultados apresentados por Medeiros (2014) para o ano de 2006. Destaca-se que, apesar do viés no índice que acarretou a diminuição dos índices de modernização da agricultura em 2006, o IMA conseguiu expressar a localização dos clusters de alto e de baixo IMA com eficiência.

Quanto aos clusters de baixo IMA, o Cluster 1 apresentou maior número de municípios, sendo composto de 29 municípios localizados na área central do Paraná (QUADRO 9). O Cluster 2 apresenta 31 municípios com localização no Noroeste do Estado. O Cluster 3 é composto por 9 municípios localizados ao Leste do Estado, abrangendo parte do Vale do Ribeira. O Cluster 4 apresenta por 4 municípios localizados entre o Centro e o Norte pioneiro.

Quadro 10 - Clusters de Baixo IMA – 2006

Cluster 1
Arapuã, Ariranha do Ivaí, Boa Ventura de São Roque, Cambira, Campina do Simão, Cândido de Abreu, Diamante do Sul, Espigão Alto do Iguaçu, Godoy Moreira, Guaraniaçu, Guarapuava, Iretama, Ivaiporã, Jardim Alegre, Kaloré, Laranjal, Lunardelli, Manoel Ribas, Marumbi, Nova Laranjeiras, Nova Tebas, Palmital, Pinhão, Pitanga, Reserva, Rio Branco do Ivaí, Roncador, Santa Maria do Oeste, São João do Ivaí e Turvo.
Cluster 2
Alto Paraíso, Amaporã, Cafezal do Sul, Cidade Gaúcha, Cruzeiro do Oeste, Douradina, Esperança Nova, Guairaçá, Guaporema, Icaraíma, Ivaté, Loanda, Maria Helena, Mirador, Nova Aliança do Ivaí, Nova Londrina, Nova Olimpia, Paraíso do Norte, Paranavaí, Perobal, Pérola, Querência do Norte, Rondon, Campo Largo, Santa Cruz de Monte Castelo, Santa Isabel do Ivaí, São Jorge do Patrocínio, Tapejara, Tapira, Terra Rica, Umuarama e Xambrê.
Cluster 3
Adrianópolis, Cerro Azul, Doutor Ulysses, Jaguariaíva, Sengés e Tunas do Paraná
Cluster 4
Curiúva, Figueira, Ibaiti, Jundiá do Sul e Sapopema.

FONTE: Elaborado pelo autor.

A localização dos clusters de baixo IMA se manteve com poucas alterações entre 1995 e 2006 (FIGURA 16). Apenas o Cluster 5 do ano 1995, localizado na região Sudoeste, não se repetiu em 2006. Constatou-se que esta mesma mesorregião apresentou um cluster de alto IMA. Como apresentado anteriormente, o período de 1995 a 2006 ocorreu a expansão do crédito rural, principalmente ao crédito voltada a modernização da agricultura familiar. A região Sudoeste apresenta predomínio da agricultura familiar e que, apesar das restrições naturais impostas pelo solo, conseguiu implementar práticas de agricultura moderna. Desta forma, os resultados indicam que a modernização da região Sudoeste ocorreu no mesmo momento da expansão do crédito rural de apoio à agricultura familiar, predominante nesta região, contudo, não se pode afirmar a relação entre os efeitos.

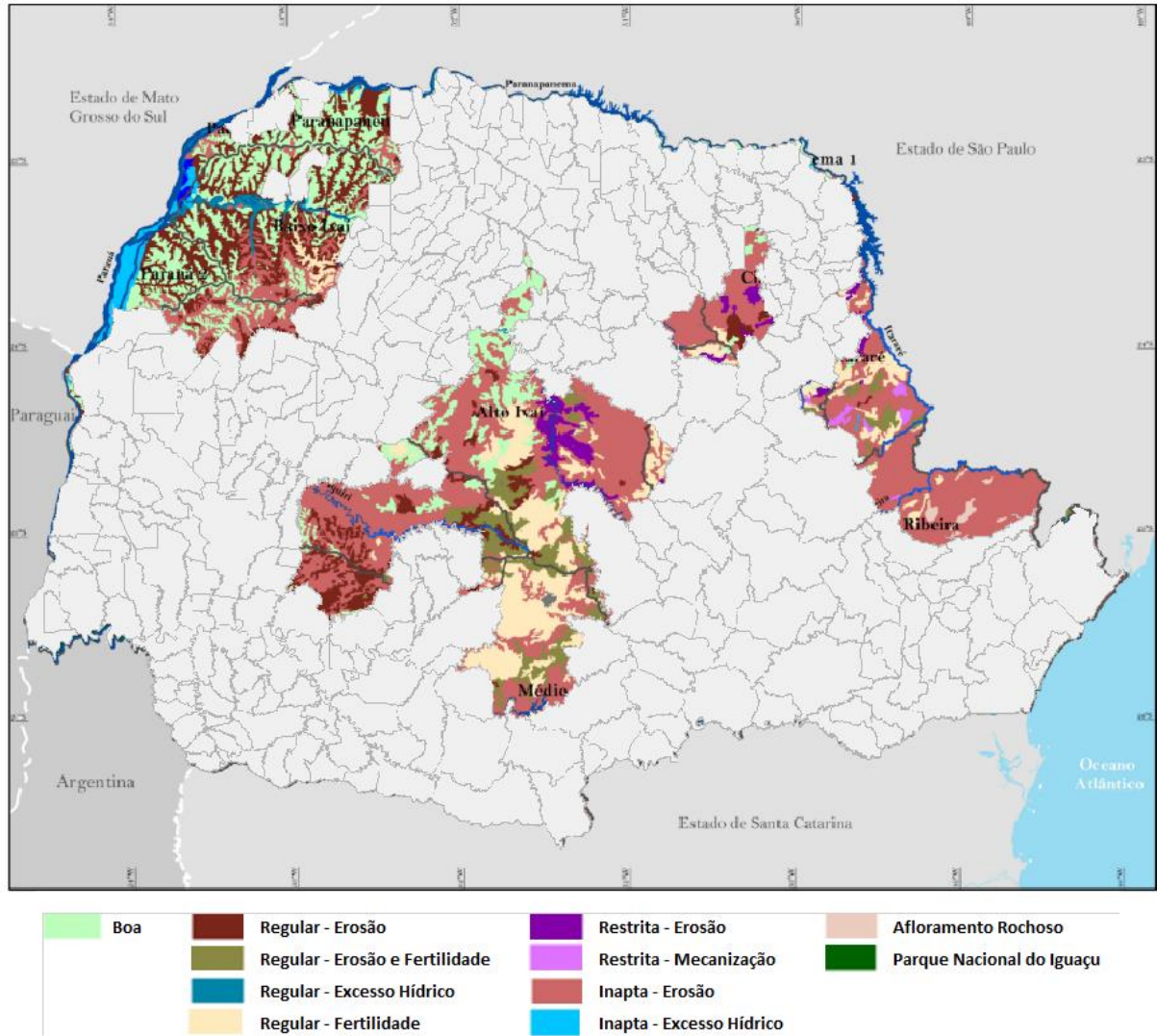


Figura 16 - Potencial de uso do solo dos clusters de baixo IMA – 2006
FONTE: Elaborado pelo autor com base no Anexo 1 (IPARDES, 2005)

Em relação aos clusters de alto IMA, o maior cluster, em número de municípios, é o Cluster 5, sendo composto de 13 municípios abrangendo parte da região metropolitana de Curitiba (QUADRO 10). O Cluster 6 apresenta 10 municípios localizados ao Oeste do Estado. O cluster 7 é composto por 6 municípios e está localizado entre o Oeste e o Norte do Paraná, abrangendo a região do Vale do Ribeira. O Cluster 8 apresenta 4 municípios e está localizado no Norte do Paraná. O cluster 9 é composto por 4 municípios e está localizado no Sudoeste do Paraná. O Cluster 10 apresenta 2 municípios e está localizado no Oeste do Paraná, na divisa com a Argentina e o Paraguai.

Quadro 11 - Clusters de alto IMA – 2006

Cluster 5
Almirante Tamandaré, Araucária, Campo Magro, Colombo, Curitiba, Fazenda Rio Grande, Mandirituba, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Quitandinha e São José dos Pinhais
Cluster 6
Cafelândia, Entre Rios do Oeste, Marechal Cândido Rondon, Maripá, Nova Aurora, Nova Santa Rosa, Pato Bragado, Quatro Pontes, Toledo e Tupãssi
Cluster 7
Doutor Camargo, Floresta, Itambé, Ivatuba, Maringá e Sarandi
Cluster 8
Jataizinho, Rancho Alegre, Sertaneja e Uraí
Cluster 9
Bom Sucesso do Sul, Itapejara d'Oeste, Renascença e Vitorino
Cluster 10
Foz do Iguaçu, São Miguel do Iguaçu

FONTE: Elaborado pelo autor.

Ao analisar a localização dos clusters de alto IMA e o potencial de utilização do solo verifica-se que dois dos 5 clusters se localizaram em locais de áreas que não apresentam solo bom para prática moderna (FIGURA 17). Como abordado anteriormente, o Sudoeste e o entorno de Curitiba apresentam condições peculiares que permitiram a modernização apesar das condições do solo.

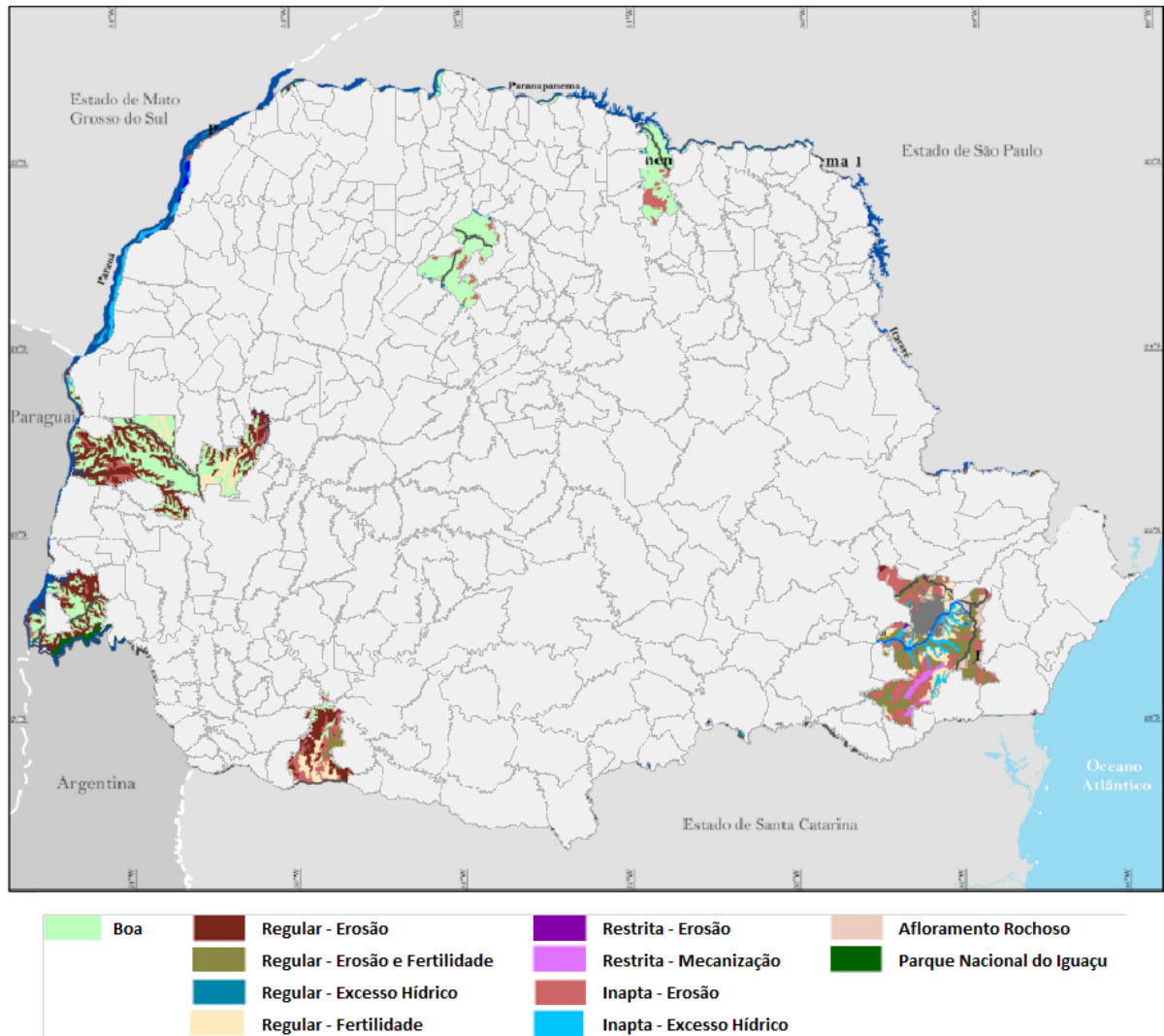


Figura 17 - Potencial de uso do solo dos clusters de alto IMA – 2006
FONTE: Elaborado pelo autor com base no Anexo 1 (IPARDES, 2005)

Nota-se a redução dos clusters na região Norte do Paraná. Salienta-se que o período entre 1995 e 2006 apresentou expansão do setor sucroalcooleiro. Como já apresentado, a expansão da cana-de-açúcar se deve ao aumento das exportações, devido aos ganhos de competitividade advindo da desregulamentação do mercado, e do consumo interno, fomentado pela disseminação da tecnologia flex nos veículos nacionais (SHIKIDA E ALVES, 2001) (MORAES; BACHI, 2014). No Paraná, o cultivo da cana-de-açúcar é concentrado ao Norte do Estado. Desta forma, acredita-se que a expansão do cultivo de cana-de-açúcar acarretou a menor concentração do IMA no Norte do Paraná.

Os municípios que compõem os clusters de baixo IMA em 2006 apresentaram de forma predominante o índice de desenvolvimento rural baixo e muito baixo, conforme classificação proposta por Melo e Parré (2007) para o ano de 2010. Ao analisar o comportamento dos municípios dos clusters de Alto IMA, verifica-se a divisão entre municípios

classificados com nível de desenvolvimento rural baixo, médio e alto. Desta forma, sugere-se que a baixa modernização possivelmente apresenta relação com o baixo desenvolvimento rural, contudo, somente o alto grau de modernização não é fator determinante para que o município apresente alto grau de desenvolvimento rural.

Verifica-se que ocorreu o processo de modernização da agricultura paranaense inicialmente priorizou áreas de melhor condição de solo para a mecanização. A redução do crédito a partir de 1985 implicou na menor expansão da modernização agrícola. Nos anos seguintes ocorre a expansão da produção pecuária e de cana-de-açúcar, reduzindo a incidência de clusters de alto IMA nestas regiões.

Neste mesmo período surgem dois clusters atípicos em relação aos apresentados nos períodos anteriores. O cluster de Curitiba apresenta agricultura altamente modernizada, contudo o solo não apresenta as melhores condições para mecanização da agricultura e sua produção é voltada para atender a demanda de alimentos da região metropolitana. O cluster localizado no Sudoeste paranaense, assim como o cluster de Curitiba, apresenta restrições no solo. Contudo, a grande participação da agricultura familiar agregado as condições do solo, permitiram o surgimento de uma agricultura familiar modernizada.

O processo de modernização da agricultura brasileira ocorreu de forma espacialmente heterogênea (SOUZA; LIMA, 2003) (COSTA *et al.* 2012) (HOFFMAN, 1992). Apesar de Stege e Parré (2011) constatarem que o processo de desenvolvimento rural das microrregiões do Sul ocorreu de forma mais homogênea que as demais regiões, verifica-se que a modernização da agricultura paranaense ocorreu de forma heterogênea, de forma semelhante ao ocorrido em nível nacional. Parte desta heterogeneidade ocorre devido as condições do solo, contudo, a existência de clusters de alto IMA em regiões de solo com restrições demonstra a possibilidade de expansão da modernização agrícola para regiões de baixo IMA.

A modernização da agricultura paranaense ocorreu, inicialmente, no Norte e no Oeste do Estado. Entre 1975 e 1985, houve expansão da agricultura moderna. Destaca-se que neste mesmo período houve a expansão dos recursos de crédito rural, possivelmente facilitando a expansão da modernização agrícola.

Na década seguinte, a expansão da agricultura ocorreu de forma mais amena, contudo, priorizando áreas de solo propícios para agricultura mecanizada. A redução do crédito rural possivelmente está relacionada com este processo. Salienta-se que neste mesmo período ocorre o surgimento da agroindústria paranaense, fomentando a criação de animais. A modernização da agricultura concentrou-se em áreas de solo mais propícios para a mecanização. O clusters de alto IMA de Curitiba apresenta uma dinâmica diferente dos clusters identificados

anteriormente, sendo voltado para produção de alimentos para atender a grande população concentrada na região metropolitana.

Entre 1995 e 2005 houveram incentivos para a expansão da agricultura mecanizada. O aumento da demanda internacional por commodities e o aumento do crédito rural podem ser elencados como possíveis fatores explicativos deste processo. Destaca-se o surgimento do clusters de alto IMA no sudoeste do Paraná, região com predominância de agricultura familiar e que, apesar do solo com limitações, se adaptou as práticas da agricultura moderna.

Apesar de apresentar uma das agriculturas mais modernas, existem áreas no Paraná de agricultura com baixo grau de modernização. O grau de modernização está relacionado a condições naturais, de mercado e de ocupação do território paranaense.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou mensurar o nível de modernização da agricultura dos municípios paranaenses e sua distribuição espacial nos anos de 1975, 1985, 1995 e 2006. Verifica-se que o IMA estimado apresentou como principais fatores a mecanização do campo e a utilização de defensivos e adubação.

O período entre 1975 e 1985 apresentou expansão do IMA de grande parte dos municípios paranaenses. A disponibilidade de crédito neste período auxiliou a disseminação das práticas de agricultura mecanizada. Verifica-se que a expansão do IMA ocorreu de forma mais intensa em regiões com solo mais apto a este tipo de agricultura.

A década seguinte apresentou diversas mudanças na agricultura paranaense. Destaca-se a redução do crédito e a expansão do setor de criação de animais, fomentado pela crescente agroindústria paranaense. Estas mudanças impactaram na menor concentração espacial do IMA, com destaque para a redução do IMA no Noroeste paranaense, região de expansão da pecuária de corte.

Devido a mudanças ocorridas na agricultura e a limitações do IMA, não foi possível mensurar o aumento do nível de modernização entre 1995 e 2006. Contudo, verifica-se que o IMA conseguiu representar quais regiões apresentaram clusters de alto e de baixo IMA para o ano de 2006. Este período apresentou incentivos para a modernização como a retomada da expansão do crédito, especialmente para pequenos produtores, e o aumento da demanda internacional por commodities agrícolas. Possivelmente estes incentivos estejam relacionados ao aumento da concentração espacial neste período.

De forma geral, verifica-se que o I de Moran Global variou de acordo com os incentivos de expansão da agricultura mecanizada. A concentração da modernização está relacionada a fatores naturais, demográficos e de ocupação dos municípios paranaenses. Os clusters de alto IMA localizados do Norte até o oeste paranaense apresentaram condições de solo favoráveis a aplicação da agricultura mecanizada. O cluster identificado no entorno de Curitiba apresenta solo com restrições, porém é dinamizado pela demanda de alimentos da região metropolitana. O cluster identificado no Sudoeste paranaense, assim como o cluster de Curitiba, apresenta limitações de solo, contudo, destaca-se que esta região conseguiu desenvolver uma agricultura familiar modernizada.

Quanto aos clusters de baixo IMA, constata-se que estão localizados em regiões com predominância de áreas de solo inapto ou com restrições a agricultura mecanizada. Este fato decorre do caráter capitalista da agricultura moderna. A agricultura mecanizada se intensificou em áreas mais aptas, teoricamente de maior retorno financeiro para a atividade.

Além da existência de crédito e da aptidão de solo, a expansão de outras atividades agrícolas impactou na distribuição espacial do IMA. Como exemplo, pode-se citar a expansão da pecuária e a cana-de-açúcar possivelmente impactou na adesão a agricultura mecanizada, reduzindo o IMA no Norte e no Noroeste.

Os resultados obtidos convergem com os estudos apresentados na revisão de literatura. Apesar da limitação apresentada ao analisar o período entre 1995 e 2006, os resultados apresentados no presente estudo convergem com os resultados apresentados por Medeiros (2014).

O IMA conseguiu representar a distribuição espacial da mecanização da agricultura. Quanto a evolução do nível de agricultura mecanizada, o IMA se mostrou eficiente para o período entre 1975 e 1995. Indica-se que para estudos futuros se utilize dados a partir de 2006.

Para estudos futuros sugere-se o aprofundamento em possíveis fatores causadores, como a concentração fundiária e a inserção de cooperativas, da modernização e seus reflexos na sociedade, como a relação com o desenvolvimento socioeconômico dos municípios paranaenses. Destaca-se a necessidade de estudos que utilizem variáveis que representem o nível de modernização da pecuária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Eduardo. **Econometria espacial aplicada**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2012.
- ANDRADES, Thiago Oliveira de; GANIMI, Rosângela Nasser. Revolução verde e a apropriação capitalista. **CES Revista**, Juiz de Fora, MG, v. 21, p. 43-56, 2007.
- ANSELIN, Luc. *The Moran Scatterplot as an ESDA tool to asses local instability in spatial association*. In: FISCHER, Manfred; Scholten, Henk Jan; Unwin, David (Eds). **Spatial Analytcs Perspectives on GIS**. Londres: Taylor & Francis, 1996. p. 111-126.
- ARAÚJO; D. R. O Desenvolvimento Capitalista no Campo Brasileiro. In: Federação dos Estudantes de Agronomia do Brasil – FEAB. **Revolução Verde, Agricultura e Capitalismo – O Livro Cinza do Pacote Tecnológico do Agronegócio**. [s.l]: Coordenação Nacional da FEAB, 2010, p. 7-13.
- ASSUNÇÃO, Juliano Junqueira. **Desenvolvimento Agrícola Brasileiro: uma Análise Regional**. 113 f. Dissertação (Mestre em Economia), Universidade Federal de Minas Gerais -UFMG, Belo Horizonte, 1997.
- BACHA, Carlos José Caetano. **Economia e Política Agrícola no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2012.
- BEZERRA, Francisco Antonio. **Análise Fatorial**. In: CORRAR, Luiz João; PAULO, Edilson; DIAS FILHO, José Maria. **Análise Multivariada para os cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia**. São Paulo: Atlas, 2014. Cap. 2.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **AGROSTAT - Estatísticas de Comercio Exterior do Agronegócio Brasileiro**. 2016a. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/AGROSTAT.html>>. Acesso em: 30 mai. 2016.
- _____. **Crédito Rural**. 2016b. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/credito-rural>> Acesso em: 23 mai. 2016.
- CALDARELLI, Carlos Eduardo; CÂMARA, Márcia Regina Gabardo da; SEREIA, Vanderlei José. O Complexo Agroindustrial da Soja no Brasil e no Paraná: Exportações e Competitividade no período de 1990 a 2007. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, Lavras, MG, v. 11, n. 1, p. 1-20, jan./abr. 2009.
- CASTRO, Demian; VASCONCELOS, José Romeu (Org.). **Paraná: economia, finanças públicas e investimentos nos anos 90**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 1999. (Texto para discussão n. 624).

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Séries históricas**. 2016. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2>>. Acesso em: 06 abr. 2016.

COSTA, Caio César de Medeiros. *et al.* Modernização Agrícola e Desempenho relativo das Unidades da Federação Brasileira. **Agroalimentaria**, Caracas, v. 18, n. 34, p. 43-56, jan./jun. 2012.

CUNHA, Marina Silva da; DEL GROSSI, Mauro Eduardo. Dinâmica da modernização agropecuária do norte paranaense. **Semina**, Londrina, PR, v. 14, n.3, p. 170-178, set. 1993.

GASQUES, José Garcia *et al.* Produtividade Total dos Fatores e Transformações da Agricultura Brasileira: análise dos dados dos Censos Agropecuários. *In: XLVIII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*, 48.: 2010, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 2010.

GASQUES, José Garcia *et al.* Agricultura Familiar - PRONAF: Análise de Alguns Indicadores. *In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*, 43.: 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 2005.

GUANZIROLI, Carlos Enrique. PRONAF dez anos depois: resultados e perspectivas para o desenvolvimento rural. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 45, n. 2, p. 301-328, abr./jun. 2007.

GUIMARÃES, Thiago André. A dinâmica da cultura da soja no estado do Paraná: o papel da Embrapa entre 1989 e 2002. **Vitrine da Conjuntura**, Curitiba, PR, v. 4, p. 1-8, ago. 2011.

HAYAMI, Yujiro; RUTTAN, Vernon Wesley. *Induced Innovation in Agricultural Development*. Minneapolis: *University of Minnesota*, 1971. (*Discussion Paper n°3.*)

HOFFMANN, R. A dinâmica da modernização da agricultura em 157 microrregiões homogêneas do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Brasília, v. 30, n.4, p.271-290, out/dez. 1992.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo Agropecuário de 1970**: Paraná. Rio de Janeiro: IBGE, 1975.

_____. **Censo Agropecuário de 1975**: Paraná. Rio de Janeiro: IBGE, 1979.

_____. **Censo Agropecuário de 1980**: Paraná. Rio de Janeiro: IBGE, 1983.

_____. **Censo Agropecuário de 1985**: Paraná. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

_____. **Censo Agropecuário de 1995**: Paraná. Rio de Janeiro: IBGE, 1998.

_____. **Estados@**: Paraná. 2016a. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=pr>>. Acesso em: 18 mai. 2016.

_____. **Pesquisa Industrial Anual - Empresa**. 2016b. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo9.asp?e=c&p=PK&z=t&o=22>>. Acesso em: 18 mai. 2016.

_____. **Tabelas do Censo Agropecuário de 2006**: Paraná. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006_segunda_puracao/default_tab_uf_xls.shtm>. Acesso em: 18 mai. 2016.

Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES). **Análise da Competitividade da Cadeia Agroindustrial da Carne Suína do Estado do Paraná**. Curitiba: IPARDES, 2002.

_____. Leituras regionais: Mesorregião Geográfica Metropolitana de Curitiba. Curitiba: IPARDES, 2004a. 219p

_____. Leituras regionais: Mesorregião Geográfica Noroeste Paranaense. Curitiba: 2004b. 141p

_____. Leituras regionais: Mesorregião Geográfica Sudoeste Paranaense. Curitiba: 2004c. 139p

_____. Leituras regionais: Mesorregião Geográfica Centro-Sul. Curitiba: 2004d. 139p

JOHNSTON, Bruce Foster; MELLOR, John Williams. *The Role of Agriculture in Economic Development*. *The American Economic Review*. Pittsburgh, v. 51, n. 4, p. 566-593, sep. 1961.

KOHLLEPP, Gerd. **Colonização Agrária no Norte do Paraná**: Processos geoeconômicos e sociogeográficos de desenvolvimento de uma zona pioneira subtropical do Brasil sob a influência da plantação de café. Maringá, PR: Universidade Estadual de Maringá, 2014.

LEWIS, William Arthur. *Economic Development with Unlimited Supplies of Labour*. **The Manchester School of Economics and Social Studies**. Manchester, v. 22, p. 139-191, may. 1954.

LIMA, Jandir Ferreira de; ALVES, Lucir Reinado. **Cooperativismo e Desenvolvimento Rural no Paraná do Agronegócio**. VI Prêmio BRDE de Desenvolvimento, 2011.

- LLANILLO, Rafael Fuentes *et al.* Regionalização da agricultura do estado do Paraná, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 36, n.1, 2006.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.
- MASSAÚ, Erli Soares. **O Desenvolvimento Regional e a Nova Divisão Internacional do Trabalho**. Pelotas, RS: Editora da Universidade Católica de Pelotas – EDUCAT, 2008.
- MEDEIROS, Edson Ramos. **Caracterização e Dinâmica da Modernização Agrícola no Paraná em 1995 e 2006**. 77 f. Dissertação (Mestre em Economia Regional), Universidade Estadual de Londrina -UEL, Londrina, 2014.
- MEDEIROS, Marlon Clóvis; PADILHA, Wilian. Os ciclos de desenvolvimento do cooperativismo agropecuário e o crédito rural no Sudoeste Paranaense. **Geosul**, Florianópolis, v. 29, n. 58, p. 185-204, jul./dez. 2014.
- MELO, Cármem Ozana de; PARRE, José Luiz. Índice de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses: determinantes e hierarquização. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 45, n. 2, p. 329-365, jun. 2007.
- MIELE, Marcelo; MACHADO, Jurandi Soares. **Levantamento sistemático da produção e abate de suínos - LSPS: Metodologia Abipecs-Embrapa de previsão e acompanhamento da suinocultura brasileira**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. (Documentos n.104).
- MORAES, Marcelo Lopes de; BACCHI, M.R.P. Etanol: do início às fases atuais de produção. *Revista de Política Agrícola*, v. XXII, p. 5-22, 2014.
- MUELLER, Charles Curt; MARTINE, George. Modernização agropecuária, emprego agrícola e êxodo rural no Brasil. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 85-104, jul./set. 1997.
- NORTH, Douglass Cecil. *Agriculture in Regional Economic Growth*. **Journal of Farm Economics**, Washington, v. 41, n. 5, p 934-951, Dec. 1959.
- _____. *Location Theory and Regional Economic Growth*. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 63, n. 3, p. 243-258, jun.1955.
- PARANÁ. Secretária da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná (SEAB). **Milho Paranaense – Safra 2013/14**. Curitiba: SEAB, 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/MILHO_ANALISE.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2016

_____. **Número da Pecuária Paranaense**. Curitiba: SEAB, 2016. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/nppr.pdf>>. Acesso em: 18 mai. 2016.

_____. **Perfil da Agricultura Paranaense**. Curitiba: SEAB, 2003.

PEREIRA, Laércio Barbosa. Análise da Estrutura Produtiva e do Desempenho da Agroindústria Paranaense: Período 1970-85. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.34, n.2, p. 31 – 49, nov./dez. 1995.

PIZAIA, Marcia Gonçalves *et al.* O crédito rural no Brasil: modificações estabelecidas na política de crédito e seguro rural. *In*: Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos, 4.: 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos, 2009.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. 2013. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>> Acesso em: 18 mai. 2006.

RAMOS, Simone Yuri; MARTHA JÚNIOR, Geraldo Bueno. **Evolução da Política de Crédito Rural Brasileira**. Planaltina, Embrapa Cerrados, 2010. (Documentos n. 292)

REIS, Elizabeth. **Estatística Multivariada Aplicada**, 2^a. ed., Lisboa: Silabo, 2001.

REZENDE, Luiz Paulo Fontes de; PARRÉ, José Luiz. A hierarquização dos municípios paranaenses segundo as suas atividades agrícolas. **Informe GEPEC**, Cascavel, v. 7, n. 2, p. 99-119, jul./dez. 2003.

RICKEN, José Roberto. **A integração econômica e social nas cooperativas agropecuárias do Paraná**. 114 f. Dissertação (Mestrado Executivo em Gestão Empresarial), Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2009.

SANTOS, José Ozildo dos *et al.* A evolução da agricultura orgânica. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, Pombal, v. 6, p. 35-41, 2012.

SANTOS, Marcelo Justos dos; GUERREIRO, Eziquiel. Produtividade do trabalho e da terra na agropecuária paranaense. **Publicatio UEPG: Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Linguística, Letras e Artes**, Ponta Grossa, v. 13, n. 2, p. 59-78, jul/dez. 2005.

SEPULCRI, Odílio; PAULA, Nilson de. **A EMATER e seu Papel na Difusão de Tecnologia nos seus 50 Anos**. II Prêmio de Extensão Rural EMATER, 2008. Disponível em: <http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/File/Biblioteca_Virtual/Premio_Extensao_Rural/2_Prêmio_ER/02_A_Emater_papel_Dif_Tec.pdf> Acesso em: 18 mai. 2006.

SEREIA, Vanderlei José; NOGUEIRA, Jorge Madeira; CÂMARA, Marcia Regina Gabardo da. As Exportações Paranaenses e a Competitividade do Complexo Agroindustrial. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, v. 103, p. 45-59, jul./dez. 2002.

SEREIA, Vanderlei José; TONETO, Thaís de Oliveira; CÂMARA, Marcia Regina Gabardo da. Exportação e a competitividade paranaense do complexo carne. *In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*, 43.: 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 2005.

SHIKIDA, Pery Francisco Assis; ALVES, Lucílio Rogério Aparecido. Panorama estrutural, dinâmica de crescimento e estratégias tecnológicas da agroindústria canavieira paranaense. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 11, n.2, p. 123-149, 2001.

SILVA, Danilo Honório. Modernização Agrícola e Cooperativismo no Paraná nos anos setenta. 75 f. Monografia (Bacharel em Ciências Econômicas), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

SILVA, Gerson Henrique da. A Dinâmica do Desenvolvimento Econômico nas Três Microrregiões do Oeste do Paraná. **Revista de Economia da UEG**, Anápolis, v. 12, n. 2, p. 01-15, 2015.

SILVA, Gerson Henrique da; MELO, Carmen Ozana de; Esperanicini, M. S. T. . Determinantes do desenvolvimento econômico e social dos municípios da região oeste do Paraná: hierarquização e regionalização. *In: XLIV Congresso da SOBER*, 2006, Fortaleza. **XLIV Congresso da SOBER**, 2006.

SMITH, Adam. **A Riqueza das Nações: Investigações Sobre sua Natureza e suas Causas**. Tradução Luiz João Baraúna. São Paulo, Editora Nova Cultural, v. 2, 1996.

SOUZA, Paulo Marcelo de; LIMA, João Eustáquio de. Intensidade e dinâmica da modernização agrícola no Brasil e nas unidades da Federação. **Rev. Bras. Econ.**, Rio de Janeiro , v. 57, n. 4, p. 795-824, Dez. 2003.

STEGE. Alysson Luiz; PARRE, José Luiz. Desenvolvimento rural nas microrregiões do Brasil: um estudo multidimensional. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 17, p 160-193, 2011.

TEIXEIRA, Jodenir Calixto. Modernização da agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, Três Lagoas, v. 2, p. 21-43, 2005.

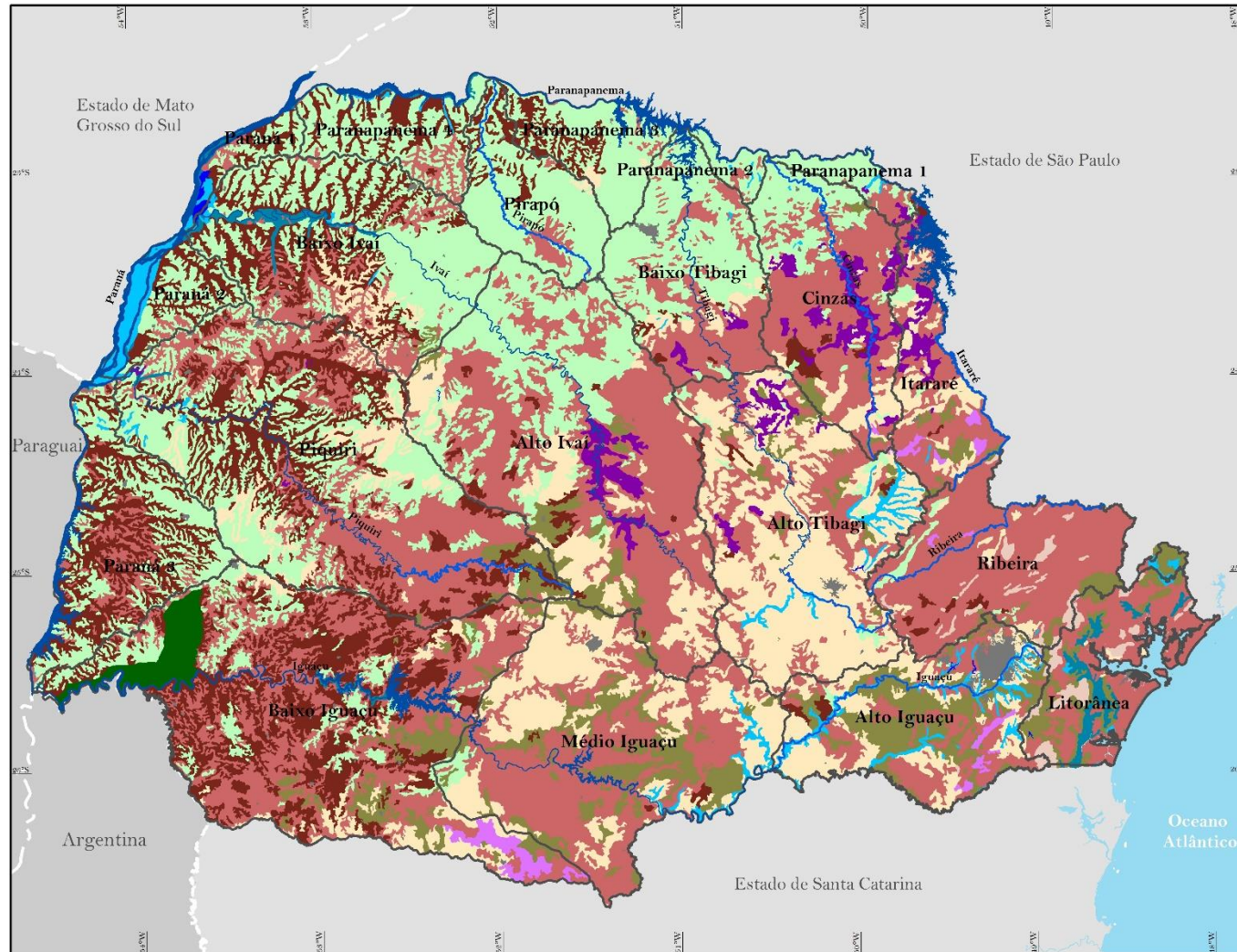
TIMMER, Charles Peter. *Agriculture and Economic Development Revisited*. **Agricultural Systems**, Inglaterra, v. 40, p. 21-58, 1992.

TRINTIN, Jaime Graciano; VIGNANDI, Rafaella Stradioto. As Transformações na Agricultura Paranaense e seus Efeitos sobre a Expansão da Cana-de-Açúcar no Norte Central, Norte Pioneiro e Noroeste Paranaense. *In*: Encontro de Economia Paranaense, 6.: 2008, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: UEPG, 2008.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA (UBA). **Relatório Anual 2006/2007**. [s.l.: s.n.], 2007. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/files/publicacoes/4b55f27044eef0c36e4e1c43489aa419.pdf>>. Acesso em: 18 mai. 2016.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA/USP). **Relatório PIBAgroBrasil**. [s.l.: s.n.], 2015. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/comunicacao/Cepea_PIB_BR_nov15%20.pdf> Acesso em: 06 mai. 2016.

ANEXO I



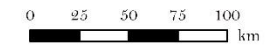
ESTADO DO PARANÁ

POTENCIAL DE USO DO SOLO 1995

Classes

- Boa
- Regular - erosão
- Regular - erosão e fertilidade
- Regular - excesso hídrico
- Regular - fertilidade
- Restrita - erosão
- Restrita - mecanização
- Inapta - erosão
- Inapta - excesso hídrico
- Afloramento rochoso
- Parque Nacional do Iguaçu

- Área urbana
- Rios e represas
- Bacias e sub-bacias hidrográficas



FONTE: IPARDES (2005)
BASE CARTOGRÁFICA: ITCG (2015)

NOTA: Mapa elaborado a partir do cruzamento das variáveis de declividade e aptidão dos solos, para o sistema de manejo C, caracterizado pelo uso de máquinas e de insumos.