



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA
MESTRADO EM AGRONOMIA

JOYCE DOS SANTOS SARAIVA

CICLOS DE EXPANSÃO, ESTAGNAÇÃO E DECLÍNIO DA AGRICULTURA
PARAENSE

BELÉM
2021

JOYCE DOS SANTOS SARAIVA

**CICLOS DE EXPANSÃO, ESTAGNAÇÃO E DECLÍNIO DA AGRICULTURA
PARAENSE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do curso de mestrado em Agronomia, para a obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Área de concentração: Agronomia

Linha de pesquisa: Socioeconomia, recursos naturais e desenvolvimento do agronegócio

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antônio Souza dos Santos

BELÉM

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas da Universidade Federal Rural da Amazônia
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

SARAIVA, JOYCE DOS SANTOS
CICLOS DE EXPANSÃO, ESTAGNAÇÃO E DECLÍNIO DA AGRICULTURA PARAENSE /
JOYCE DOS SANTOS SARAIVA. - 2021.
78 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Programa de PÓS-GRADUAÇÃO em Agronomia (PPGA), Campus Universitário
de Belém, Universidade Federal Rural Da Amazônia, Belém, 2021.
Orientador: Prof. Dr. MARCOS ANTÔNIO SOUZA DOS SANTOS

1. Modernização agrícola. 2. Desenvolvimento rural. 3. Análise fatorial. 4. Amazônia. I. SANTOS,
MARCOS ANTÔNIO SOUZA DOS, *orient.* II. Título

CDD 630.720811

JOYCE DOS SANTOS SARAIVA

**CICLOS DE EXPANSÃO, ESTAGNAÇÃO E DECLÍNIO DA AGRICULTURA
PARAENSE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, para obtenção do título de mestre.

Área de Concentração: Agronomia. Linha de Pesquisa: Socioeconomia, recursos naturais e desenvolvimento do agronegócio.

04/11/2021

Data da Defesa

Banca examinadora:



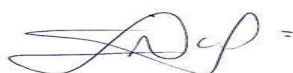
Prof. Dr. Marcos Antônio Souza dos Santos - Orientador
(Universidade Federal Rural da Amazônia)



Prof.ª Dra. Maria Lúcia Bahia Lopes – Membro 1
(Universidade da Amazônia)



Prof. Dr. Alfredo Kingo Oyama Homma
(Embrapa Amazônia Oriental)



Prof. Dr. Nilson Luiz Costa
(Universidade Federal de Santa Maria)

Dedico este trabalho aos meus pais,
Valnora e Ronaldo Saraiva, como forma
de agradecer uma pequena parte do muito
que já me proporcionaram.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus que me guia em todos os meus passos e me encoraja a enfrentar a vida, permitindo ter chegado até aqui com saúde e sabedoria.

Agradeço imensamente aos meus pais, meus grandes exemplos, Valnora dos Santos e Ronaldo Saraiva, por sempre se fazerem presente, nunca medindo esforços para que mais um ciclo fosse concluído. Por todos os princípios que desde criança me fazem uma pessoa melhor, cooperando a cada dia na formação dos meus valores, caráter e dos meus ideais de vida.

Muito obrigada por todo apoio, carinho e amor. Sempre será por vocês!

Ao meu irmão, Jayme Saraiva por toda amizade e companheirismo, nunca medindo esforços para me ajudar.

As minhas amigas Alexia Ohana e Paola Corrêa, que não foram apenas companheiras de trabalhos, mas sim grandes amigas durante toda essa fase.

Ao meu grande amigo Caio Souza, que ao mesmo tempo foi parceiro, confiante e conselheiro, sempre serei grata a você por tudo, seja pelas dicas, brincadeiras, momentos de descontração e altas risadas. Sua amizade e suas orientações foram peças essenciais para chegar a este momento.

Ao meu orientador, Marcos Antônio Souza dos Santos pela oportunidade, conhecimento, experiência e orientação compartilhada.

À Universidade Federal Rural da Amazônia, que desde a graduação proporcionou-me a oportunidade de estudar e de crescer intelectualmente. Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFRA, por fornecer todas as condições para minha formação.

Desse período de dois anos levarei sempre comigo grandes amigos e aprendizado, os que jamais serão esquecidos. Logo, divido a finalização dessa etapa com todos que, de forma direta ou indireta, sempre estiveram comigo.

RESUMO

As discussões sobre a importância do processo de modernização da agricultura brasileira no desenvolvimento rural vêm ganhando força ao longo dos anos. Ainda que se percebam avanços no processo de modernização da agricultura no país, muitas regiões evoluem mais vagarosamente, pressionando de certa forma seus recursos naturais, como é o exemplo do estado do Pará. Enquanto no estado do Pará, no ano de 2017, 68,25% dos estabelecimentos agrícolas tinham acesso à energia elétrica, um serviço utilizado de forma estratégica no processo de modernização, no país, esse percentual chega a 83,12%, e no estado de São Paulo, atinge 88,05% dos estabelecimentos rurais. Assim, dada a importância de que as mudanças estão atreladas a modernização do território, mais especificamente da estrutura produtiva do campo, esta pesquisa objetiva avaliar o nível de modernização da agricultura das microrregiões paraenses, estimando o Índice de Modernização Agrícola e seus fatores determinantes no período de 1990 a 2019, através de análise fatorial, avaliando também, a evolução das fontes de crescimento e especialização das principais culturas do Estado do Pará. No desenvolvimento da pesquisa, serão utilizados dados sobre a produção agrícola, permitindo avaliar as taxas de crescimento da área colhida, quantidade produzida e rendimento, além de dados obtidos através dos Censo Agropecuário de 1995/1996, 2006 e 2017 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), analisando a influência dos fatores de produção no desempenho da agricultura da região. Os resultados apontaram uma recomposição no sistema de exploração agrícola paraense, tanto de culturas temporárias como permanentes, onde no primeiro período de avaliação, as vinte e duas microrregiões foram classificadas com baixo nível tecnológico e na última análise, apenas cinco continuaram neste nível. As análises ao longo do tempo mostram que as flutuações da produção no início de 1990 estiveram associadas principalmente a expansão das áreas de cultivo, contrastando com o cenário atual, onde as flutuações sofrem também grande influência do aumento de produtividade. Apesar dos avanços já ocorridos na modernização de alguns setores da agricultura paraense, ainda é evidente a existência de considerável discrepância no nível tecnológico entre algumas microrregiões, devido a isto, deve-se dar atenção redobrada à assistência técnica, às políticas públicas e inovações tecnológicas, relacionadas à modernização agrícola na Amazônia, com vistas a reduzir o distanciamento tecnológico.

Palavras-chave: Modernização, Análise Fatorial, Desenvolvimento Rural, Amazônia.

ABSTRACT

Discussions about the importance of the modernization process of Brazilian agriculture in rural development have been gaining strength over the years. Although advances in the process of modernization of agriculture in the country are perceived, many regions evolve more slowly, putting pressure on their natural resources, as is the example of the state of Pará. While in the state of Pará, in the year 2017, 68, 25% of agricultural establishments had access to electricity, a good used strategically in the modernization process, in the country, this percentage reaches 83.12%, and in the state of São Paulo, it reaches 88.05% of rural establishments. Thus, given the importance that the changes are linked to the modernization of the territory, more specifically the productive structure of the field, this research aims to present a diagnosis of the level of modernization of agriculture in the Pará micro-regions, estimating the Agricultural Modernization Index and its determining factors in the period from 1990 to 2019, also evaluating the evolution of the sources of growth and specialization of the main cultures of the State of Pará. In the development of the research, data on agricultural production will be used, allowing to evaluate the growth rates of production, harvested area and yield, in addition to data obtained through the 1995/1996, 2006 and 2017 Agricultural Census of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), for the construction of an econometric model of multiple linear regression analyzing the influence of production factors on the agricultural performance of the region. The results showed a recomposition in the paraense farm system, both of temporary and permanent crops, where in the first evaluation period, the twenty-two microregions were classified with low technological level and in the last analysis, only five remained at this level. Analyzes over time show that fluctuations in production in the early 1990s were mainly associated with the expansion of cultivated areas, in contrast to the current scenario, where fluctuations are also greatly influenced by increased productivity. Despite the advances already made in the modernization of some sectors of Pará's agriculture, it is still evident that there is a considerable discrepancy in the technological level between some micro-regions, due to this, extra attention should be paid to public policies, technical assistance and technological innovations, related to agricultural modernization in the Amazon, with a view to reducing technological distance.

Keywords: Modernization, Factor Analysis, Rural Development, Amazon.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização das Microrregiões paraenses.	34
Figura 2. Índice de Modernização Agrícola (IMA) das microrregiões paraenses no período de 1995/1996, 2006 e 2017.	43
Figura 3. Mapa do Quociente Locacional para as culturas do abacaxizeiro, açaizeiro e algodão nos períodos de 1990, 2000, 2010 e 2019 nas microrregiões paraenses.....	59
Figura 4. Mapa do Quociente Locacional para as culturas de arroz, bananeira e cacauzeiro nos períodos de 1990, 2000, 2010 e 2019 nas microrregiões paraenses.....	60
Figura 5. Mapa do Quociente Locacional para as culturas do dendezeiro, feijão e juta nos períodos de 1990, 2000, 2010 e 2019 nas microrregiões paraenses.....	62
Figura 6. Mapa do Quociente Locacional para as culturas de malva, mamoeiro e mandioca nos períodos de 1990, 2000, 2010 e 2019 nas microrregiões paraenses.....	64
Figura 7. Mapa do Quociente Locacional para as culturas do maracujazeiro, meloeiro e milho nos períodos de 1990, 2000, 2010 e 2019 nas microrregiões paraenses.....	65
Figura 8. Mapa do Quociente Locacional para as culturas da pimenteira-do-reino e da soja nos períodos de 1990, 2000, 2010 e 2019 nas microrregiões paraenses.....	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Definição dos indicadores para compor o Índice de Modernização da Agricultura paraense.....	36
Tabela 2. Classificação das microrregiões paraenses quanto a nível tecnológico.....	38
Tabela 3. Raiz característica e percentual da variância explicada por cada fator.....	38
Tabela 4. Matriz de cargas fatoriais após a rotação ortogonal pelo método Varimax, comunalidades e testes de adequação dos dados.....	39
Tabela 5. Índice de Modernização da Agricultura e escores fatoriais por microrregiões nos anos de 1995/1996, 2006 e 2017.....	40
Tabela 1. Taxas de crescimento (% a.a.) da área colhida, quantidade produzida e rendimento das culturas do abacaxizeiro, açazeiro, algodoeiro, arroz, bananeira e cacauero no Estado do Pará nos períodos de 1974-1979, 1980-1989, 1990-1999, 2000-2009 e 2010-2019.....	50
Tabela 2. Taxas de crescimento (% a.a.) da área colhida, quantidade produzida e rendimento das culturas do dendezeiro, feijoeiro, juta, malva, mamoeiro e mandioca no Estado do Pará nos períodos de 1974-1979, 1980-1989, 1990-1999, 2000-2009 e 2010-2019.....	53
Tabela 3. Taxas de crescimento (% a.a.) da área colhida, quantidade produzida e rendimento das culturas do maracujazeiro, meloeiro, milho, pimenta-do-reino e soja no Estado do Pará nos períodos de 1974-1979, 1980-1989, 1990-1999, 2000-2009 e 2010-2019.....	56

SUMÁRIO

1 CONTEXTUALIZAÇÃO	12
1.1 O problema e sua importância	13
1.2 Objetivos.....	14
1.3 Estrutura da dissertação	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Teorias do Desenvolvimento da Agrícola	17
2.1.2 O legado teórico de Theodore Schultz	20
2.1.2 Uma abordagem complementar de Hayami & Ruttan	21
2.1.3 Contribuições de Ruy Miller Paiva à teoria da evolução tecnológica no setor agrícola.....	24
2.1.4 Considerações e Ressalvas acerca das teorias neoclássicas de Schultz e Paiva	25
2.2 Breve histórico da Política de Modernização da Agricultura brasileira e paraense	26
REFERÊNCIAS	29
3 ÍNDICE DE MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA: DINÂMICAS E DETERMINANTES NA AGRICULTURA PARAENSE	32
Resumo	32
Abstract	32
3.1 Introdução	33
3.2 Metodologia.....	34
3.2.1 Área de estudo e Fontes de dados.....	34
3.2.2 Índice de Modernização da Agricultura Paraense	36
3.3 Resultados e Discussão	38
3.4 Conclusões	45
REFERÊNCIAS	45
4 FONTES DE CRESCIMENTO E CONCENTRAÇÃO ESPACIAL DAS PRINCIPAIS CULTURAS NO ESTADO DO PARÁ	48
Resumo	48
Abstract	48

4.1 Introdução	49
4.2 Metodologia	50
4.2.1 Área de estudo e Fonte de dados	50
4.2.2 Taxas de Crescimento	51
4.2.3 Quociente Locacional (QL)	51
4.3 Resultados e Discussão	52
4.5 Conclusões	70
REFERÊNCIAS	71
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	76

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Em todos os tempos a agricultura tem desempenhado um papel fundamental na economia global. Nos países hoje desenvolvidos, representou a base do desenvolvimento, como é o caso dos Estados Unidos, Japão e países da Europa Ocidental. Veiga (1985) relata que, o marco inicial da agricultura moderna está diretamente relacionado com as intensas mudanças tecnológicas ocorridas durante os séculos XVIII e XIX na Europa.

No Brasil, a modernização da agricultura foi difundida principalmente ao final dos anos 1950, com o intuito de aumentar a produtividade da terra e do trabalho, para a sustentação dos processos de urbanização e industrialização do país, mediante a inserção de inovações tecnológicas que ocasionou mudanças na base técnica da produção agropecuária.

Graziano da Silva (1981), destaca que somente após a Segunda Guerra Mundial tornou-se possível enxergar dois mundos distintos, sendo um desenvolvido e outro não, mostrando uma economia onde o setor industrial era incipiente e o setor agrícola atrasado, voltando a ter destaque a preocupação com o crescimento econômico e a distribuição de renda.

Nessa fase, encontrava-se disponível equipamentos modernos, novas técnicas, insumos e práticas agrícolas desenvolvidas principalmente pelos Estados Unidos e Japão, no âmbito da chamada Revolução Verde. Tais técnicas foram amplamente distribuídas em todo o mundo, influenciando sobretudo os países subdesenvolvidos e, em particular, ocasionaram grandes mudanças no modelo de modernização da agricultura brasileira. Hoffmann (1996) caracteriza essa modernização como sendo a consolidação ou intensificação de um conjunto de transformações ocorrido na agricultura, onde houve o aperfeiçoamento de relações intersetoriais com o crescente uso de insumos modernos produzidos industrialmente.

O processo de difusão tecnológica, durante a Revolução Verde, baseava-se na ideia de que diferenças substanciais na produtividade agrícola entre os países, poderia ser alterada a partir do momento em que nações menos desenvolvidas passassem a utilizar tecnologias avançadas disponíveis em países mais desenvolvidos. Entretanto, Hayami¹ & Ruttan (1988), ressaltam que para alcançar o rápido crescimento da produtividade na

¹ Yujiro Hayami (1932-2012) e Vernon W. Ruttan (1924-2008).

agricultura deve-se ter a capacidade de gerar tecnologia agrícola adaptadas as condições econômicas e ecológicas de cada região.

Schultz² (1965), o principal formulador do modelo de desenvolvimento agrícola baseado no emprego de insumos modernos, também já alertava que tais insumos e técnicas, esporadicamente, poderiam ser transferidos diretamente entre países com condições econômicas e ambientais diferentes, e que o custo dessa adaptação justificaria o seu desenvolvimento no próprio país.

Desse modo, a agricultura moderna, entendida como a incursão cada vez mais intensa das inovações tecnológicas e das metamorfoses da relação capital x trabalho, tem propagado no Brasil, como um modelo que altera as condições econômicas, contribuindo para o aumento da produção agrícola do país.

Ainda que se percebam avanços no processo de modernização da agricultura no país, muitas regiões evoluem mais vagarosamente, como é o exemplo do estado do Pará, e de certa forma acaba por pressionar a base de seus recursos naturais. Enquanto no estado do Pará, 68,25% dos estabelecimentos agrícolas têm acesso à energia elétrica, um bem utilizado de forma estratégica no processo de modernização, no país, esse percentual chega a 83,12%, e no estado de São Paulo, atinge 88,05% dos estabelecimentos rurais (IBGE, 2017).

A inovação tecnológica tem sido um fator que impulsiona o desenvolvimento econômico, sua dinâmica desencadeia reflexos em todos os setores da economia. No caso específico da agricultura, vem possibilitando o crescimento quantitativo e qualitativo da produção.

1.1 O problema e sua importância

Dada a relevância da agricultura na economia brasileira, seus ganhos de produtividade através da modernização rural são considerados de fundamental importância para o desempenho econômico e social das regiões do país. Assim, conhecer o estágio de desenvolvimento do setor rural paraense é fundamental, portanto, para estabelecer políticas públicas consistentes com vistas a reduzir esse distanciamento tecnológico. Além disso, para o Estado, esse segmento de pesquisa carece de trabalhos atuais, justificando também a sua realização.

O presente estudo busca responder o seguinte problema de pesquisa: visto a importância e o avanço da agricultura nas regiões brasileiras, ao pensarmos em

² Theodore Schultz (1902-1998)

modernização e ganhos de produção, como o Estado do Pará tem se comportado nos últimos anos? Para tal apreciação, será utilizada a análise fatorial, aplicada à dados dos censos agropecuários para estimar um índice de modernização da agricultura (IMA), e será realizada uma análise acerca das fontes de crescimento das principais culturas para o Estado, tendo em vista, respostas para os fatores responsáveis pelo crescimento do setor de lavouras paraense.

1.2 Objetivos

Portanto, o objetivo geral da pesquisa é avaliar o nível de modernização da agricultura das microrregiões paraenses, estimando o índice de modernização agrícola e analisar a evolução das variáveis de decisão das principais culturas agrícolas do Estado. Sendo os objetivos específicos: i) determinar os fatores representativos da modernização agrícola das microrregiões do Estado do Pará; ii) comparar o nível de tecnologia empregado na agricultura das diferentes microrregiões paraenses; iii) analisar os impactos dinâmicos das séries históricas a partir do cálculo da taxa de crescimento da área colhida, quantidade produzida e rendimento das principais culturas do estado; iv verificar a especialização das microrregião paraenses na produção das culturas selecionadas no estudo.

Tais objetivos são estabelecidos a partir da hipótese de que a modernização da agricultura, da forma como foi conduzida, no Estado Pará, impulsionou um desenvolvimento heterogêneo e ainda está bem abaixo quando comparada as demais regiões do país, significa uma forma de subordinação do agricultor familiar à lógica excludente e concentradora do capital.

1.3 Estrutura da dissertação

Este trabalho é constituído por cinco capítulos. O primeiro deles compreende a introdução, a apresentação do tema, a discussão da problemática e os objetivos da pesquisa. O capítulo dois apresenta o referencial teórico, destacando os conceitos fundamentais e os principais estudos empíricos relacionados ao tema. O terceiro e quarto capítulo do trabalho são compostos por dois artigos, embora apresentem objetivos, metodologias e base de dados distintas, estes tratam da mesma temática e possuem uma contextualização e embasamento literário similar.

No primeiro artigo é realizada uma avaliação do nível de modernização da agricultura das microrregiões paraenses, estimando o Índice de Modernização Agrícola (IMA) e seus fatores determinantes no período de 1990 a 2019. Os dados para

desenvolvimento da pesquisa foram adquiridos a partir dos últimos três Censos Agropecuários (1995/1996, 2006 e 2017) e, posteriormente, foi aplicada a análise fatorial, para compor o IMA.

Já no segundo artigo é analisado as fontes de crescimento de dezessete culturas selecionadas no Estado do Pará, no período de 1974 a 2019, além de verificar as microrregiões paraenses que são especializadas nessas culturas. Para o desenvolvimento dessa pesquisa, foram calculadas as taxas de crescimento para área colhida, quantidade produzida e rendimento a nível estadual e também, do Quociente Locacional (QL) a nível microrregional, para avaliação da especialização.

Considerando este trabalho como uma contribuição na compreensão do fenômeno modernização da agricultura paraense, o último capítulo faz um aparato geral sobre todas as considerações vistas nos dois artigos aqui discutidos fazendo-se uma breve consideração sobre os procedimentos seguidos neste estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

De um modo geral, as teorias do desenvolvimento econômico, relacionam o crescimento econômico de uma sociedade ao processo de acumulação de capital, admitindo como uma das premissas o progresso industrial, via expansão industrial. É visto que, muitas das transformações ocorridas na economia se dão por uma ampliação do capital industrial e ao progresso técnico dos fatores de produção, tendo como decorrência uma alteração nos padrões de produção e consumo, resultando em mudança na estrutura produtiva, o que se traduz em desenvolvimento.

Furtado (1972) expõe que o processo de desenvolvimento é acompanhado de dois movimentos correlatos, sendo estes: as transformações das técnicas produtivas e, as modificações dos padrões de consumo da sociedade. O primeiro é evidenciado pela modernização dos meios de produção e diversificação dos bens e serviços finais, decorrentes do processo de inovação tecnológica, e o segundo é consequência natural também da diversificação dos bens, e do aumento da renda resultante do crescimento da produtividade.

No setor agrícola, o desenvolvimento é compreendido como o aumento da produtividade dos fatores de produção, com a crescente utilização de insumos industrializados, e principalmente, pela intensificação da mecanização e as inovações que ocorreram no campo, ocasionando uma redução da utilização de força de trabalho rural.

Na obra de Schumpeter³ (1982), “A teoria do desenvolvimento econômico”, é realizada a análise do processo de transformação que uma economia vivencia quando se introduz uma inovação de grande relevância em seu processo de produção. Esse fenômeno é capaz de provocar mudanças no comportamento da economia.

O autor ainda rejeita a ideia clássica de fluxo circular da atividade econômica, que expressa o chamado “estado ideal de equilíbrio do sistema econômico, nunca atingido, pelo qual continuamente se luta”. (SCHUMPETER, 1982).

O conceito de inovação baseado na definição clássica do Schumpeter (1988), engloba cinco casos: (a) introdução de um novo bem; (b) introdução de um novo método de produção; (c) abertura de um novo mercado; (d) conquista de uma nova fonte de oferta de matérias primas ou de bens semimanufaturados e (e) o estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria.

Para Schumpeter (1982), o aspecto fundamental do desenvolvimento econômico diz respeito ao processo de inovação e às suas consequências na organização dos sistemas produtivos. Portanto, enquanto novos produtos e processos forem gerados, a economia estará em crescimento.

Embora Schumpeter afirme que a inovação consiste em combinar fatores de maneira diferente, ou incrementar novas combinações, surge a reflexão de como se processa a inovação no sistema econômico repetitivo (fluxo circular), causando sua evolução ou desequilibrando o sistema.

A partir disso, o autor destaca os impactos das inovações explicando assim o porquê elas podem ser consideradas como promotoras do desenvolvimento em três pontos: i) as inovações não são fenômenos isolados nem homogêneos ao longo do tempo; ii) a transformação setorial não acontece ao mesmo tempo, nem na mesma taxa, o processo é desequilibrado, dependendo das condições existentes, alguns setores evoluem mais rapidamente, e outros ficam para trás (para Schumpeter, essas diferenças ocorrem pelo efeito das inovações e principalmente pelo processo de realocação de recursos entre diferentes ramos da indústria ou da atividade econômica); iii) os novos investimentos são decorrentes de novas firmas, que concorrem com as já existentes (SCHUMPETER, 1982).

Resumindo a abordagem de Schumpeter, vemos que para o autor o desenvolvimento econômico é uma decorrência clara de todas as transformações

³ Joseph Schumpeter (1883-1950)

decorrentes das inovações tecnológicas, destacando o lado da oferta, isto é, os investimentos decorrentes das inovações e das mudanças radicais no processo de produção. Surgindo assim a grande questão sobre a origem das inovações ligadas ao lado da oferta, ou seja, criadas dentro do processo de produção, ou se é possível o surgimento de inovações no lado oposto, via força de demanda, específica ou induzida.

2.1 Teorias do Desenvolvimento da Agrícola

Antes de chegar as teorias dos pensadores neoclássicos, os estudos relacionados ao setor rural foram iniciados ainda com os fisiocratas, passando pelas análises de Adam Smith (1723-1790), David Ricardo (1772-1823) e Karl Marx (1818-1883). A evolução dos fatores de produção como a qualidade da terra e mão de obra ligados ao desenvolvimento da agricultura, se mantinha como principal perspectiva do pensamento neoclássico, assim, os avanços tecnológicos eram vistos como um fator fundamental na produção de alterações no sistema socioeconômico da sociedade. Navarro (1986) destaca, as colaborações do sociólogo norte americano Talcott Parsons (1902-1979) como um possível “paradigma da modernização”, pois este atribui como princípio básico para qualquer processo de mudança à dimensão tecnológico-econômica.

Com as diferenças entre a capacidade produtiva agrícola dos países desenvolvidos e a pobreza rural existente nos países ainda em desenvolvimento, surge as primeiras análises neoclássicas acerca do meio rural, tais como a de Hayami e Ruttan, Schultz e, John Williams Mellor (1928 -) na contribuição da agricultura para a industrialização. Estas eram marcadas pelo contraste entre a adoção de inovações tecnológicas e o contínuo uso de fatores produtivos tradicionais, demandando modernização, para que os países pobres pudessem desenvolver uma agricultura capaz de promover o crescimento econômico.

O economista Schultz (1965) apresenta em sua obra “A transformação da agricultura tradicional” uma das principais interpretações neoclássicas do papel do desenvolvimento tecnológico associado a agricultura. Esse pensamento constituiu o referencial teórico para toda uma geração de pensadores devido ser pioneiro no que diz respeito e serviu como base para a política de desenvolvimento da agricultura no Brasil, nas últimas três décadas.

O autor questiona no seu trabalho a falha de alguns países no aumento da produção agrícola, pois as taxas de retorno do investimento nesses fatores, mesmo sendo empregadas a anos, ainda eram baixas, se tornando cruciais para a agricultura tradicional.

Surgindo assim, a preocupação de desenvolver e oferecer tais fatores, assim como, aprender a usá-los eficientemente, tanto em capital humano como material. O problema central da obra de Schultz (1965) estudou a agricultura tradicional e sua possibilidade de se modernizar, via avanço tecnológico no setor, tomando como referência os países em desenvolvimento e a viabilidade de ver seu desenvolvimento alavancado pelo setor produtivo rural, ou seja, resume-se, portanto, em propor as formas de transformar a agricultura tradicional, pouco produtiva, em um setor da economia altamente produtivo.

A proposta de Hayami & Ruttan (1971), também representa um avanço no que diz respeito as visões que consideram as mudanças técnicas apenas como um processo exógeno ao sistema econômico, considerando-o um produto de avanços autônomos na base do conhecimento técnico e científico, e não apenas como resposta dos agentes econômicos orientada para substituir recursos mais escassos e/ou custosos por outros mais abundantes e baratos. Isto é, a mudança tecnológica é vista como um fator endógeno, como elemento dinâmico do desenvolvimento da agricultura, em resposta às condições herdadas do ambiente natural e econômico.

Até o surgimento desse modelo, a teoria da inovação induzida restringia-se a analisar o mecanismo pelo qual mudanças ou diferenças nos preços de fatores afetam a atividade inventiva ou o comportamento sem inovações das firmas privadas.

No que se refere as principais contribuições teóricas sobre desenvolvimento agrícola, Hayami e Ruttan (1988), caracterizam essa literatura tendo seis tipos gerais de abordagem: (a) modelos de exploração de recursos; (b) de conservação; (c) de localização; (d) de difusão; (e) de insumos modernos; (f) de inovações induzidas. Segundo os próprios autores, estas não devem ser encaradas como estágios no processo de desenvolvimento agrícola, antes de tudo, são abordagens complementares, visto que, de modo geral, o crescimento agrícola utiliza todas as fontes de crescimento identificadas nos diversos modelos.

Para Hayami e Ruttan (1988), a mudança técnica é orientada por preço de mercado, desde que estes reflitam eficientemente mudanças na demanda e na oferta de produtos e fatores, ou seja, deve haver uma interação entre produtores rurais, instituições públicas de pesquisa e empresas agrícolas.

Schuh (1973) mostra que, o modelo de Hayami e Ruttan toma como base duas categorias dentro dos processos de mudanças tecnológicas, aquela ligada aos processos mecânicos e a outra com aspectos biológicos e químicos. Os fatores mecânicos, como o aumento da mecanização agrícola, favorecem para o aumento da produtividade em

substituição da mão de obra. Já os fatores químicos e biológicos, como os fertilizantes, por exemplo, tratam de melhorar a produtividade da terra.

Já o modelo de De Janvry (1977) segue na linha de análise do modelo de Hayami & Ruttan, e procura especificar mais rigorosamente os processos de decisão implícito às gerações de inovações tecnológicas agrícolas pelo setor público. Assim, há uma interação dinâmica da pressão econômica versus os incentivos econômicos, sendo introduzidos os elementos sociais na teoria econômica da motivação das inovações.

O efeito das variáveis estruturais, principalmente a forma de organização social e econômica, passa a ser considerado apenas após a crítica feita por De Janvry (1977), cujo modelo introduz a ação dos grupos de interesse no direcionamento das inovações, ou seja, o autor inclui no seu modelo variáveis do processo social que moldam o esquema da economia política, assim, o método para geração de tecnologia é dinâmico, interativo e tem a ativa participação da estrutura socioeconômica e político-burocrática.

O modelo de De Janvry, assim como o de Hayami & Ruttan, é um modelo para explicar a geração de tecnologia. O aspecto que mais diferencia esses dois modelos é que o modelo de De Janvry acrescenta a possibilidade de as pressões pela geração de tecnologias poderem vir de dentro e de fora do setor agrícola. Como exemplo disso, temos a possibilidade de pressões do setor industrial e do setor família por certa qualidade dos produtos agrícolas.

De Janvry (1973) classifica as tecnologias agrícolas em mecânica, biológica, química e agrônoma. Uma inovação mecânica corresponde à utilização de trator, colheitadeira e moinho de vento em uma cultura ou na agricultura como um todo. De modo geral, as inovações mecânicas elevam a produtividade do trabalho, pois aumentam a quantidade de terra cultivada por trabalhador no mesmo período. A inovação biológica é o desenvolvimento de novas variedades de plantas e de novas espécies de animais. As inovações químicas correspondem à utilização de fertilizantes, inseticidas e pesticidas em uma cultura (ou na agricultura como um todo). Normalmente, essas inovações substituem terra por capital e trabalho. As inovações agrônomicas consistem em novas práticas culturais e novas técnicas de condução (como rotação de culturas, análise do solo antes da adubação, novos espaçamentos, plantio em curvas de nível, novo calendário de operações, etc.).

2.1.2 O legado teórico de Theodore Schultz

Schultz (1965) apresenta em sua obra “A transformação da agricultura tradicional” algumas críticas aos legados teóricos dos fisiocratas e dos, chamados pelo autor, como pensadores clássicos, Marx e Alfred Marshall (1842-1924). Afirmou que os postulados dessas doutrinas, no que se referem à agricultura, não se comprovaram ao longo do tempo. Segundo o autor, ninguém mais acredita, como afirmavam os fisiocratas, que a agricultura é a única fonte de excedentes e de riqueza.

Quanto à teoria clássica, Schultz (1965) negou os lucros decrescentes atribuídos por esses pensadores desta escola apenas à agricultura, além de contradizer o princípio de Marx de que o aumento da propriedade agrícola reduzirá, necessariamente, os custos da produção. Aliado a isso, sua interpretação relacionada à modernização agrícola geradora de ganhos de produtividade desmonta as análises de Smith, Ricardo e Thomas Malthus (1766-1834) de que não seria possível ter outros rendimentos, se não os decrescentes, na agricultura, e que não haveria avanços tecnológicos no setor, o que provocaria um desequilíbrio entre a demanda e disponibilidade de alimentos para a população.

A proposta de Schultz (1965) é resumida logo no prefácio do seu livro, quando ele questiona o insucesso de alguns países no aumento da produção agrícola, supondo o desconhecimento dos planejadores da natureza do desenvolvimento econômico na agricultura.

A partir desse pensamento, o autor faz uma especificação para os diversos níveis de desenvolvimento dos fatores de produção na agricultura, sugerindo a existência de três classes do setor agrícola, a tradicional, a moderna e a em transição. Havia a existência de dois extremos, uma permanência com conhecimentos, preferências e motivos para adquirir e conservar fatores agrícolas como fontes de renda quase que constantes mesmo com o passar dos anos, conhecida por tradicional. E no outro extremo, chamado de moderno, eram empregados fatores de produção modernos e os agricultores acabavam obtendo altos lucros, existindo apenas um pequeno atraso entre o desenvolvimento de qualquer novo fator de produção e sua adoção, desde que fosse lucrativo.

Para ele, o setor agrícola pode potencializar o crescimento econômico das nações pobres, desde que estas modernizem suas técnicas produtivas, como ocorre nos países desenvolvidos. Schultz (1965) sugere que alguns desequilíbrios que possam surgir durante este processo podem ser resolvidos através da administração dos preços via mercado, que serviria como incentivo para orientar e recompensar os agricultores sustentando o desenvolvimento da agricultura nas economias em crescimento, e que o

desemprego ocasionado pelo aumento da produtividade do trabalho no campo seria um problema menor a ser resolvido posteriormente.

O autor foi o primeiro a negar a afirmação de que os agricultores dos países menos desenvolvidos agem de forma irracional. Este assegurava que os agricultores tradicionais sabiam usar de forma eficaz os fatores de que dispunham, entretanto, a grande questão que deveria ser questionada eram os insumos utilizados, responsáveis pela baixa produtividade do setor.

Caporal e Costabeber (2004) afirmavam que Schultz considerava que a ausência de desenvolvimento agrícola era atribuída às escassas oportunidades técnicas e às dificuldades econômicas enfrentadas nos países ainda em desenvolvimento. A resolução do problema do desenvolvimento estaria em introduzir novos insumos e técnicas produtivas nos sistemas agrícolas, obtendo alta eficiência nos resultados produtivos, em termos de aumento da produtividade da terra e da mão-de-obra.

2.1.2 Uma abordagem complementar de Hayami & Ruttan

Modelo de exploração de recursos

A expansão das áreas exploradas tende a ser a primeira fonte de crescimento da produção agropecuária, devido a constante pressão populacional sobre os recursos naturais e da demanda de alimentos. O modelo de desenvolvimento agrícola, que enfatiza a exploração de matérias primas e a produção de excedentes explorável com base em técnicas extensivas, é o de exploração de recursos.

Embora os processos de crescimento baseados em modelos de exploração de recursos tenham representado, historicamente, importante fonte de desenvolvimento agrícola e econômico, o fechamento das fronteiras e as crescentes dificuldades para abertura de novas áreas, faz com que o modelo de exploração de recursos não possa ser sustentado a longo prazo. Esse modelo não oferece solução para a necessidade de gerar aumentos de produtividade da terra e do trabalho, quando se exaurem as reservas de recursos naturais subutilizados, ou seja, esse modelo acaba defrontando com os limites do crescimento apontados pelo modelo clássico econômico (HAYAMI & RUTTAN, 1988).

A questão ambiental distorce o modelo de Hayami & Ruttan, escasseando a terra e começa crescer o sistema de arrendamento (soja, dendezeiro, reflorestamento), meação no cacauero, etc.

Modelo de conservação

O modelo de conversação se desenvolveu a partir dos progressos nas técnicas de lavoura e zootecnia, associados à revolução inglesa e aos conceitos de esgotamento do solo.

Segundo Hayami & Ruttan (1988), com o contínuo avanço dos estudos sobre características dos solos e outros recursos naturais, e foi reforçado pelo conceito de retornos decrescentes do trabalho e do capital aplicados à terra. O modelo de conservação evoluiu para uma doutrina sobre escassez de recursos naturais, onde estes são escassos, e essa escassez se agrava com o crescimento econômico, ameaçando prejudicar os níveis de vida e limitar o próprio crescimento.

Modelo de localização ou de impacto urbano-industrial

A incorporação dos efeitos do desenvolvimento dos setores não-agrícolas na explicação dos processos de desenvolvimento agrícola é introduzida pelo modelo de localização. As implicações desse modelo no processo de desenvolvimento agrícola moderno foram formuladas por Schultz, em 1953, ao introduzir o conceito de impacto urbano-industrial.

Schultz (1965) procurou explicar a falha da política de preços e da produção agrícola em eliminar as disparidades regionais, explicando como o desenvolvimento econômico ocorre em matrizes de localização específicas. Santos (1986) afirma que, esse modelo, admite, portanto, melhor funcionamento do mercado de produtos e fatores nas economias agrícolas próximas dos centros industriais dinâmicos. Assim, a agricultura obtém maior desenvolvimento, medido em maiores rendas per capita e renda por trabalhador, quanto mais próxima estiver das áreas urbanas mais desenvolvidas.

Modelo de difusão

Com o desenvolvimento dos estudos em economia agrícola, apoiados na teoria neoclássica da empresa e na utilização de técnicas quantitativas modernas, a análise dos problemas de administração rural e economia da produção, no princípio dos anos 50, passou a ser enquadrada dentro do contexto da alocação dos insumos. Presumia-se que os agricultores tradicionais seriam pouco eficientes na alocação dos recursos, por acabarem não respondendo, adequadamente, aos sinais do mercado. De acordo com Bacha (1992), o problema estava na sua difusão entre os agricultores irracionais de áreas menos desenvolvidas, pois acreditava-se que já existia um grande volume de tecnologia disponível nos países desenvolvidos.

Em tal caso, para Hayami & Ruttan (1988), com a difusão do conhecimento técnico, seria possível promover o melhoramento da eficiência na alocação dos insumos,

e esperava-se que a partir dos programas de extensão, os agricultores tradicionais passassem por uma transformação, onde respondessem realocando os recursos com maior eficiência em resposta aos estímulos econômicos.

Modelo de insumos modernos

Perante a inadequação das políticas baseadas no modelo de difusão para promover o crescimento agrícola, pode-se ter uma percepção maior que havia limitações com relação a transferência de tecnologia de países mais adiantados para os mais atrasados.

O modelo de insumos modernos como modelo de geração de tecnologia é criticado por Hayami & Ruttan (1988), principalmente, por não explicar como as condições econômicas de uma sociedade induzem ao desenvolvimento de uma série eficiente de tecnologia. Além disso, esse modelo não especifica o processo pelo qual as relações de preços de fatores e de produtos induzem ao investimento da pesquisa em certa direção.

Portanto, para Schultz (1965), as principais fontes de alta produtividade na agricultura moderna são reproduzíveis, compondo-se de insumos materiais e de técnicas para sua utilização, e este, por sua vez, deveriam estar disponíveis aos agricultores a baixo custo, elevando sua rentabilidade e estimulando a poupança para o investimento adoção. Entretanto, em razão das especificidades tecnológicas, haveriam limitações na transferência de insumos e técnicas entre os países, necessitando de um custo de adaptação em grande parte, que justificaria o seu desenvolvimento no próprio país (HAYAMI & RUTTAN, 1988).

Assim, a grande saída para transformar um setor agrícola tradicional em uma fonte produtora de crescimento econômico seria o investimento em insumos modernos, retornando aos agricultores que seriam considerados “tradicionais”. Três tipos de investimentos são destacados: (a) os necessários à geração dos novos conhecimentos técnicos pelas instituições de pesquisa; (b) os necessários ao desenvolvimento, à produção e à comercialização desses insumos pelo setor industrial; e (c) os necessários para capacitar os agricultores para o uso de nova tecnologia com eficiência.

Modelo de inovação induzida

No modelo de insumos modernos, os investimentos são tratados como exógenos, não havendo um esclarecimento objetivo de como o sistema econômico promove a alocação de recursos para as áreas de pesquisa e educação, induzindo ao desenvolvimento ou adaptação de novas técnicas e insumos. Hayami & Ruttan (1988), no modelo de

inovação induzida, tentaram incluir as formas pelas quais as alterações do sistema econômico afetam os processos de mudança técnica e institucional.

Essa abordagem dos autores é uma extensão da teoria de preços, que procura explicar o processo dinâmico de desenvolvimento agrícola. Nesse sentido, levantaram a hipótese de que a mudança técnica é dirigida, ao longo de uma trajetória eficiente, através de preços de mercado, desde de que estes reflitam, de forma eficiente, a mudanças na demanda e na oferta de produtos e fatores, e que haja interação efetiva dos produtores rurais, instituições públicas de pesquisa e empresas agrícolas.

2.1.3 Contribuições de Ruy Miller Paiva⁴ à teoria da evolução tecnológica no setor agrícola

No Brasil, o economista Ruy Miller Paiva que teve grande contribuição para a teoria da evolução tecnológica no setor agrícola, era um grande seguidor da teoria neoclássica de Schultz (1965).

Mesmo defendendo a modernização agrícola, o autor fez grandes ressalvas ao se tratar do seu desempenho em países ainda em desenvolvimento. Paiva (1979) sempre deixou claro que devido a realidade dessas nações serem totalmente diferentes, como políticas públicas ineficientes e amplas desigualdades sociais, havia a dificuldade para a plena implantação de novos fatores.

Além de apontar as limitações que a agricultura encontra para alavancar o crescimento econômico nas nações subdesenvolvidas, o autor analisou as consequências sociais que a modernização pode causar, como a intensificação da pobreza e a diminuição de postos de trabalho. No entanto, mesmo suscitando negatividades no processo de transformação da agricultura, Paiva (1975) defendeu a modernização agrícola e o término da agricultura tradicional, assim como Schultz o fez.

De acordo com autor, há uma restrição na possibilidade de modernização da agricultura em nações que ainda estão promovendo seu desenvolvimento, essas condições desfavoráveis podem ser causadas pela falta de conhecimentos técnicos, de recursos materiais dos agricultores, de infraestrutura, de mecanismos adequados à comercialização e a adoção de políticas públicas que prejudicam o setor.

Paiva (1975) apontou cinco elementos que limitam as possibilidades de modernização da agricultura nesses países: i) recursos naturais impróprios à modernização; ii) carência de condições propícias à modernização; iii) mecanismo de

⁴ Ruy Miller Paiva (1914-1998).

autocontrole, que ocorre na mudança de preços dos produtos e dos fatores tradicionais (terra e trabalho) durante a difusão da nova tecnologia; iv) a competência potencial da elevação da produção por parte da agricultura tradicional; v) o desequilíbrio estrutural do mercado externo;

Assim, para estes povos é improvável que o crescimento econômico se dê através da agricultura. Neste sentido, admitia que a modernização agrícola somente poderia acontecer em duas etapas. A primeira, da adoção, é um fenômeno basicamente microeconômico, da competência direta dos agricultores que julgam se devem ou não substituir suas técnicas. A segunda, da difusão, possui características macroeconômicas, uma vez que a modernização feita por um grande número de agricultores depende de outros elementos, inclusive do comportamento da economia, em geral.

Ressalta-se que, ainda que a principal fonte de inspiração teórica de Paiva seja Schultz (1965), vemos algumas diferenças entre as duas teorias. Para Paiva (1975), três elementos se tornam fundamentais na abordagem de modernização técnica na agricultura, são eles: o mecanismo de autocontrole, o grau máximo de modernização e a conseqüente necessidade de dualismo tecnológico na agricultura.

Sendo assim, somente haverá crescimento do grau máximo de modernização agrícola, se o setor não-agrícola, demandante de produtos do setor primário, tiver um contínuo crescimento de sua renda. Derivado disso, enquanto o setor não-agrícola não se desenvolver suficientemente, colocando a agricultura numa função secundária na economia, nem todos os agricultores poderão se modernizar, o que irá impor um limite à modernização agrícola, inibindo a impulsão do crescimento dinâmico da economia do país.

2.1.4 Considerações e Ressalvas acerca das teorias neoclássicas de Schultz e Paiva

Abramovay (1992), apesar de ser um dos autores que destacou fragilidades na teoria de Schultz, expôs que os pensamentos desenvolvidos por ele são extremamente significativos, uma vez que nega inúmeras teorias vazias, onde se conferiam a baixa produtividade dos países menos desenvolvidos as questões de ordem cultural.

Em sua obra, Schultz (1965) afirmava que a agricultura deveria ser modificada abruptamente através da modernização, apontando que o prosseguimento na produção agrícola tradicional dificilmente seria capaz de estimular o crescimento e que qualquer incremento produtivo revertidos em fatores tradicionais seria dispendioso. Para isso,

Abramovay (1992) advertiu que ao ser realizada essa transição, a população arcaria com os encargos da exclusão do processo de muitos agricultores tradicionais.

Para Abramovay (1992), Schultz (1965) falhou ao não considerar o risco entre os agricultores, principalmente quando estes estão inseridos em sociedades subdesenvolvidas, onde os riscos são muito maiores do que nas economias desenvolvidas.

Schultz era considerado por muitos como um economista mais conservador, pois este não ponderava os detrimientos sociais. Já a teoria de Paiva (1979) mostra-se mais voltada para as implicações sociais derivadas do processo de modernização da agricultura. É válido ressaltar que as duas perspectivas trabalhavam com teorias científicas diferentes, onde basicamente Schultz via que o crescimento econômico não poderia ser aferido apenas baseando-se no Produto Interno Bruto (PIB) de um país. Já Paiva preocupava-se com o desenvolvimento econômico, alegando que este possuía dinâmica mais complexa, envolvendo tanto o crescimento econômico quanto a melhora de vida da população.

Nicholls (1973), por sua vez, coloca que a principal deficiência na proposta de Paiva residiu no fato do primeiro não se ater, em momento algum, à análise da demanda. Visto isso, o autor exemplificou baseando-se no caso do Brasil, país que na década de 1960 apresentava um crescimento populacional acelerado, além de continuar contando com a procura crescente de muito de seus produtos agrícolas, mesmo exibindo elasticidade-renda da demanda para numerosos alimentos em nível relativamente alto. A partir disso, se fazia necessário aprofundar a compreensão do crescimento e comportamento da demanda, para que fosse possível decidir sobre os setores da agricultura que deveriam passar por um processo de modernização da sua produção.

Ainda que as teorias neoclássicas tenham sido alvo de críticas com o passar dos anos, ressalta-se sua importância ao tentar explicar a produção agrícola a partir das decisões produtivas dos agricultores quanto ao uso dos fatores de produção disponíveis. Portanto, apesar das limitações, como a desconsideração de fatores sociais, a abordagem neoclássica constitui um importante legado por tornar endógenos os fatores que determinam as decisões dos trabalhadores no processo produtivo.

2.2 Breve histórico da Política de Modernização da Agricultura brasileira e paraense

A corrente neoclássica influenciou muitas das contribuições teóricas voltadas para a modernização da agricultura no mundo. No Brasil foram adotadas obras, a exemplo da de Schultz (1965), Paiva (1975) e Hayami & Ruttan (1988) sobre inovação técnica e

institucional, que influenciou vários pesquisadores defensores das explicações exógenas dos modelos de crescimento agrícola.

No Brasil, vê-se uma massiva mecanização agrícola associada a um contexto bem maior de criação de um complexo industrial nacional. Logo, a modernização agrícola relaciona-se diretamente às necessidades de industrialização do país. O desenvolvimento econômico se dá mediante inovações que promovem novas formas de combinação dos fatores produtivos de forma a incrementar-se a produtividade do trabalho (FURTADO, 1952).

A modernização da agricultura brasileira foi baseada inicialmente no modelo americano que visava à elevação da produtividade da mão de obra (natureza mecânica). Este processo teve a participação decisiva do governo que, em meados da década de 60, lançou vários instrumentos de política agrícola, tais como: extensão e assistência técnica, criação e fortalecimento da empresa agrícola, mecanização e financiamento rural dentre outros. Com isto, o governo buscava elevar a produção e a produtividade da agricultura (MONTEIRO, 1984).

Destaca-se, de acordo com Müller (1982) e Santos (1988), o fato de que essas políticas para a modernização da agricultura no Brasil terem sido moldadas à uma estrutura agrária já existente, com o propósito de que as inovações técnicas adotadas beneficiassem, em especial, médios e grandes produtores rurais, e que contribuiu para que as políticas adotadas não gerassem os resultados de produção e produtividade nos moldes esperados, como mostrado por Silva (1981) e Santana (1997).

A agricultura brasileira sempre sofreu transformações alterando suas fontes de crescimento, mas foi com essas transformações que a produtividade da terra e do trabalho passou a fazer parte da dinâmica de crescimento do setor agrícola. A partir de meados da década de 1960 até o final da década de 1980, a modernização da agricultura serviu como uma estratégia de desenvolvimento, com a expansão do crédito rural subsidiado à aquisição de equipamentos e insumos modernos, através da criação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) (CONCEIÇÃO & CONCEIÇÃO, 2014).

Kageyama et al. (1990) afirma que o crédito subsidiado, foi um mecanismo utilizado pelo Estado para interferir na alocação de fatores diante a lógica das estratégias de modernização, ou seja, o abono desse crédito se dava a partir da aquisição de insumos modernos, como, maquinário, insumos químicos, sementes, entre outros.

Hoffmann (1992) destacam que, a modernização agrícola no Brasil ocorreu de forma heterogênea, onde foram empregadas modernas tecnologias na região Sul, Sudeste

e Centro-Oeste, já no Norte e Nordeste ainda prevalece práticas ligadas a agricultura tradicional ou mesmo rudimentar.

Bacha (2004) destaca que, nas décadas de 1970 e 1980, a concessão de crédito rural acabou beneficiando principalmente culturas de exportação, as regiões Sul e Sudeste, e os grandes e médios produtores, isso se deu ao fato desses produtores apresentarem um perfil dentro dos “padrões” do plano macroeconômico do Governo Federal de incentivo ao mercado exportador. Para Silva (1996), as inovações tecnológicas não foram desenvolvidas e nem completamente absorvidas pelos pequenos agricultores, devido a diversos fatores, dentre eles, a dificuldade de acesso as melhores fontes de financiamento, a insuficiência de recursos próprios, o atendimento as escalas mínimas de produção, etc.

A partir do final da década de 1970, com a crise financeira do estado, ocorre a diminuição da concessão dos subsídios ao crédito rural e a tarefa de sustentar o setor agrícola é transferida para as políticas de suporte de preços, em especial a Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM), que apesar de vigente desde a década de 1940, fazia um papel secundário até então (CARVALHO & SILVA, 1993).

A Amazônia brasileira é uma região com grandes particularidades que requerem um tratamento diferenciado quando se trata de planejar e incentivar seu desenvolvimento. Observamos a presença de uma rica biodiversidade, com reconhecida contribuição para a regulação dos ciclos hídricos regionais e as mudanças climáticas e que com o decorrer dos anos, se tornou, pauta o debate nacional e internacional quanto à mitigação dos problemas ambientais, além disso, há o desafio de manejar de forma sustentável o capital natural dessa região, e a reversão da intensificação do desmatamento.

A região Amazônica nos últimos 35 anos, sofreu alterações significativas devido a implantação de programas governamentais, através de programas que incentivavam a ocupação da terra, a migração espontânea, incentivos fiscais, dentre outros, isso acarretou em cerca de 14% do desmatamento da região (HURTIENE, 2001).

Outra forma de mobilização para ocupação da região amazônica, de acordo com Becker (1982), ocorreu por mediação do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), como parte integrante do Programa de Integração Nacional (PIN). A partir dessa ocupação dirigida, houve uma reorganização territorial nas áreas fronteiriças da Amazônia.

Para Silva et al. (2006), o aumento das fronteiras agrícolas em direção a Amazônia e o Centro-Oeste ocorreu junto com a introdução e mecanização do setor rural, ou seja, o

avanço dessa fronteira agrícola trouxe consigo a tecnificação no campo. Em contrapartida, houve um processo de desterritorialização de grupos sociais como camponeses, garimpeiros, indígenas, comunidades quilombolas, dentre outros.

Para Monteiro e Coelho (2004), este modelo de desenvolvimento econômico teve influência nas dinâmicas sociais e ecológicas da região, acelerando a substituição das florestas e a ampliação da concentração fundiária no Estado do Pará, desencadeando, então, problemas ambientais e sociais.

Oliveira e Araújo (2003) destacam a influência da criação de instituições para incentivar o desenvolvimento econômico da região amazônica, como a Superintendência para o Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), o Banco da Amazônia (BASA) e os projetos de exploração de recursos minerais (Carajás, Trombetas, Jarí, dentre outros). Além disso, os autores apontam a problemática de que, nos espaços rurais, a relevância da agricultura familiar foi sistematicamente ignorada pelos governos, embora as constatações feitas pelos movimentos sociais e estudos realizados em outros países e no Brasil demonstrassem a relevância dos agricultores familiares para o desenvolvimento rural.

Atualmente, apesar dos vários órgãos e instituições fomentadores do desenvolvimento da agricultura no Norte, ainda é notável um certo atraso tecnológico da agricultura nessa região, mesmo quando se trata de unidades da Federação que apresentam condições edáficas propícias à exploração de vários tipos de culturas agrícolas e regime pluviométrico regular na maior parte da sua extensão territorial, como é o caso do Estado do Pará.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. São Paulo. Anpocs. 1992.
- BACHA, C. J. C. Alguns aspectos dos modelos de análise dos impactos de mudança tecnológica no comportamento do setor agrícola. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.30, n.1, 1992, p. 41-62.
- BACHA, C. J. C. **Economia e Política Agrícola no Brasil**. 1 ed. São Paulo, Atlas 2004, p. 226.
- BECKER, Berta K. **Geopolítica da Amazônia a nova fronteira de recursos**. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e Extensão Rural Contribuições para a Promoção do Desenvolvimento Rural Sustentável. Brasília: MDA/SAF/DATER/IICA, v.1. 2004, p. 166.

- CARVALHO, M. A. de; SILVA, C. R. L. da. Preços mínimos e estabilização de preços agrícolas. **Revista de economia política**, v. 13, n. 1 (49), p. 52-63 jan.-mar. 1993.
- CONCEIÇÃO, J. C. P. R.; CONCEIÇÃO, P. H. Z. Agricultura: evolução e importância para a balança comercial brasileira. Rio de Janeiro: IPEA, 2014. p. 36.
- DE JANVRY, A. A socioeconomic model of induced innovations for Argentine agricultura! development. **Quarterly Journal of Economics**, n.3, 1973, p. 410-435.
- DE JANVRY, A. Inducement of technological and institutional innovations: na interpretative framework. In: ARNDT, T. M., DALRYMPLE, P. G., RUTTAN, V. W. **Resource allocation and productivity in national and internacional agricultural research**. Minnesota: University of Minnesota, 1977, p. 551-563.
- FURTADO, C. Formação de Capital e Desenvolvimento Econômico, **Revista Brasileira de Economia**, v. 6, n. 3, 1952, p.7-45.
- FURTADO, C. Análise do "Modelo" Brasileiro. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira Rio de Janeiro, 1972, p. 31.
- GRAZIANO DA SILVA, J. **A Modernização dolorosa: estrutura agrária, fronteira agrícola e trabalhos no Brasil**. Rio de Janeiro: Zahar, 1981, p. 191.
- HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. W. **Agricultural development: an international perspective**. Baltimore: J. Hopkins, 1971, p. 367.
- HAYAMI, Y. RUTTAN, V. W. **Desenvolvimento Agrícola: Teoria e Experiências Internacionais**. Brasília, EMBRAPA – DPU, 1988, p. 583.
- HOFFMAN, R. A dinâmica da modernização da agricultura em 157 microrregiões homogêneas do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 30, n. 4, 1992, p. 271-290.
- HOFFMANN, R. Distribuição da renda e pobreza na agricultura brasileira. In: DELGADO, G. C., GASQUEZ, J. G., VILLA VERDE, C. M. **Agricultura e Políticas Públicas**. 2 ed. Brasília: IPEA, 1996. p. 3-111.
- HURTIENE, T. Agricultura familiar e o desenvolvimento sustentável na Amazônia. In: COELHO, M. C. N.; MATHIS, A.; CASTRO, E.; HURTIENE, T. **Estado e política pública na Amazônia: gestão do desenvolvimento regional**. Belém: 2001, p. 177-259.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). (2017). **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>>. Acesso em: 11 jan. 2021.
- KAGEYAMA, A. (coord.). O Novo Padrão Agrícola Brasileiro: do complexo rural aos complexos agroindustriais. In... DELGADO, G. C.; GASQUES, J. C.; VILA VERDE, C. M. **Agricultura e Políticas Públicas**. Brasília, IPEA, cap. 11, 1990, p. 113-223.
- MONTEIRO, J. A. **A geração de tecnologia agrícola e a ação dos grupos de interesse**. São Paulo: USP, 1984. p. 188.
- MONTEIRO, M. A.; COELHO, C., M. C. N. As políticas federais e reconfigurações espaciais na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**. v. 7, n. 1, 2004, p. 91-122.
- MÜLLER, G. Estado e classes sociais na agricultura. **Estudos econômicos**, São Paulo, v. 12, n. 2, 1982, p. 81-94.

- NAVARRO, Z. **Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento**. Trabalho solicitado pela UNESCO nos termos do documento ROSTLAC nº 211585.5. Porto Alegre: Brasil, 1986, p. 86.
- NICHOLLS, W. H. Paiva e o dualismo tecnológico na agricultura: um comentário. **Pesquisa e Planejamento Econômico**. Rio de Janeiro, IPEA, 1973, p 220.
- OLIVEIRA, M.; ARAUJO, C. S. Agricultores familiares e as políticas públicas: o papel do observatório regional de Marabá. In: SIMÕES, A. **Coleta amazônica: iniciativas em pesquisa, formação e apoio ao desenvolvimento rural sustentável na Amazônia**. Belém: Alves Ed., 2003, p. 111-122.
- PAIVA, R. M. Modernização e Dualismo Tecnológico na Agricultura: uma reformulação. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 5, n. 1, 1975, p. 117-161.
- PAIVA, R. M. A agricultura no desenvolvimento econômico: suas limitações como fator dinâmico. Rio de Janeiro. IPEA/INPES, 1979.
- SANTANA, A. C. Modelos alternativos de desenvolvimento. IN: SANTANA, A. C. et al. **Reestruturação produtiva e desenvolvimento na Amazônia: condicionantes e perspectivas**. Belém: BASA, 1997. p. 60-94.
- SANTOS, R.F. dos. Presença de vieses de mudança técnicas na agricultura brasileira. São Paulo: IPE/USP, 1986, p.
- SANTOS, R. F. O crédito rural na modernização da agricultura brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 26, n. 4, 1988, p. 393-404.
- SCHUH, G. E. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura: alguns comentários. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 3, n. 1, 1973, p. 51-94.
- SCULTZ, T. W. **A transformação da agricultura tradicional**. Rio de Janeiro: Zahar, 1965, p. 207.
- SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982, p. 169.
- SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. 3. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1988.
- SILVA, J. G. **A modernização dolorosa: estrutura agrária, fronteira agrícola e trabalhos no Brasil**. Rio de Janeiro: Zahar, 1981. P. 191.
- SILVA, J. G. **A nova dinâmica da economia brasileira**. Campinas, UNICAMP, 1996, p. 154.
- SILVA, C. A. F. A Fronteira agrícola capitalista da soja na Amazônia. **Revista da Sociedade Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 1. n. 1, p. 2006.
- VEIGA, A. Agricultura e processo político: o caso brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 23, n. 2, 1985, p. 189-234.

3 ÍNDICE DE MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA: DINÂMICAS E DETERMINANTES NA AGRICULTURA PARAENSE

Resumo

Desde os anos de 1960, as regiões brasileiras, vem passando por profundas mudanças, constituídas não só de transformações nos processos produtivos, mas também, pela incorporação de novas tecnologias, viabilizando a modernização do sistema. Entretanto, nem todas as regiões conseguem promover o seu desenvolvimento de forma duradoura e permanente, como é o caso do Estado do Pará, constituindo-se de diversos ciclos fortemente apoiado na utilização e destruição de seus recursos naturais. Diante disso, o presente estudo tem por objetivo apresentar um diagnóstico do nível de modernização da agricultura das microrregiões paraenses, estimando o Índice de Modernização Agrícola e seus fatores determinantes no período de 1990 a 2019. Os dados para desenvolvimento da pesquisa foram adquiridos a partir dos últimos três Censos Agropecuários (1995/1996, 2006 e 2017) e, posteriormente, foi aplicada a análise fatorial, para compor o Índice de Modernização da Agricultura (IMA). Entre as 22 microrregiões estudadas, cerca de 80% destas apresentaram alguma melhoria no conjunto de variáveis que compõe o IMA, sendo Castanhal e Paragominas classificados no ano de 1995/1996 com baixo nível tecnológico, as únicas microrregiões a alcançar um alto nível tecnológico no último período da análise. Óbidos, Almeirim, Portel, Arari e Furos de Breves foram as microrregiões que mantiveram o baixo nível tecnológico e se encontram em piores situações de atraso quando comparadas as outras microrregiões. O contexto atual em que se encontra o Estado do Pará, demonstra a falta de sinergia entre os diversos segmentos, refletindo em um crescimento inapropriado com as potencialidades do estado.

Palavras-chave: Índice de Modernização, Análise Fatorial, Desenvolvimento Rural.

Abstract

Since the 1960s, the Brazilian regions have undergone profound changes, consisting not only of transformations in the production processes, but also, by the incorporation of new technologies, enabling the modernization of the system. However, not all regions are able to promote their development in a lasting and permanent way, as is the case in the State of Pará, consisting of several cycles strongly supported in the use and destruction of their natural resources. In view of this, the present study aims to present a diagnosis of the level of modernization of agriculture in the micro regions of Pará, estimating the Agricultural Modernization Index and its determining factors in the period from 1990 to 2019. The data for the development of the research were acquired from the last three agricultural censuses (1995/1996, 2006 and 2017) and, later, factor analysis was applied to compose the Agriculture Modernization Index (IMA). Among the 22 microregions studied, about 80% of these showed some improvement in the set of variables that make up the IMA, with Castanhal and Paragominas classified in 1995/1996 with low technological level, the only microregions to reach a high technological level in the last analysis period. Óbidos, Almeirim, Portel, Arari and Furos de Breves were the microregions that maintained the low technological level and are in the worst delay situations when compared to the other microregions. The current context in which the State of Pará is found demonstrates the lack of synergy between the various segments, reflecting in an inappropriate growth with the potential of the State.

Keywords: Modernization Index, Factor Analysis, Rural Development.

3.1 Introdução

Desde os anos de 1960, os estados brasileiros, vem passando por profundas mudanças, constituídas não só de transformações nos processos produtivos, mas também, pela incorporação de novas tecnologias, viabilizando a modernização do sistema. Com a implantação da indústria de equipamentos e insumos no Brasil nesse mesmo período, esse processo acaba se estabelecendo de forma concreta.

Kugizaki (1983) esclarece que, o processo de modernização é algo quase que natural em economias capitalistas, pois os agentes econômicos que atuam neste sistema sempre estão motivados a buscar novas tecnologias, tanto para aumento do seu lucro como para não ficar atrás de seus concorrentes.

Segundo Bacha (2012), a importância da agricultura pode se alterar de uma região para a outra, dentro de um país e ao longo do tempo. Dessa forma, as regiões que possuem agricultura mais atrasada precisam passar por transformações, pela modernização das técnicas agrícolas, para que sua agricultura se torne moderna e dinâmica, com elevadas taxas de crescimento da produção e da produtividade, sendo assim, capazes de estimular o desenvolvimento econômico.

Logo, é possível entender que a modernização da agricultura é um importante fator para o crescimento e desenvolvimento de estados, regiões e países. Entretanto, nem todas as regiões conseguem promover o seu desenvolvimento de forma constante, como é o caso do Estado do Pará. Homma (2012) afirma que essa ineficiência estabelece diversos ciclos fortemente sustentados apenas pela utilização e destruição dos recursos naturais desses locais, além disso, outra causa dessa assolação é a carência por tecnologias agrícolas e ambientais, dificultando também a geração de renda e emprego para a população amazônica.

A partir da década de 1990, novas atividades mais intensivas em tecnologia surgiram em diversos estados da Amazônia Legal, inclusive no Estado do Pará, pois devido à expansão populacional, a concentração nas cidades e o crescimento da renda, ocorreu a ampliação pela demanda de alimentos.

Nesse contexto, Costa et al. (2017), destaca que, esforços concentrados no aumento da produtividade devem ser a chave para que não haja desordem entre a oferta e a demanda por produtos agrícolas, já que há implicações decorrentes da incorporação de novas áreas ao sistema produtivo.

Enquanto no Estado do Pará, 68,25% dos estabelecimentos agrícolas têm acesso à energia elétrica, um bem utilizado de forma estratégica no processo de modernização,

no país, esse percentual chega a 83,12%, e no estado de São Paulo, atinge 88,05% dos estabelecimentos rurais (IBGE, 2017).

Dada a importância das mudanças técnicas atreladas ao projeto de modernização do território, mais especificamente à modernização da estrutura produtiva do campo. Ter conhecimento sobre o estágio de desenvolvimento do setor rural é fundamental para se estabelecer políticas públicas consistentes para determinar o próximo passo em busca do desenvolvimento agrícola. Diante disso, o presente estudo tem por objetivo avaliar o nível de modernização da agricultura das microrregiões paraenses, estimando o Índice de Modernização Agrícola (IMA) e seus fatores determinantes no período de 1990 a 2019.

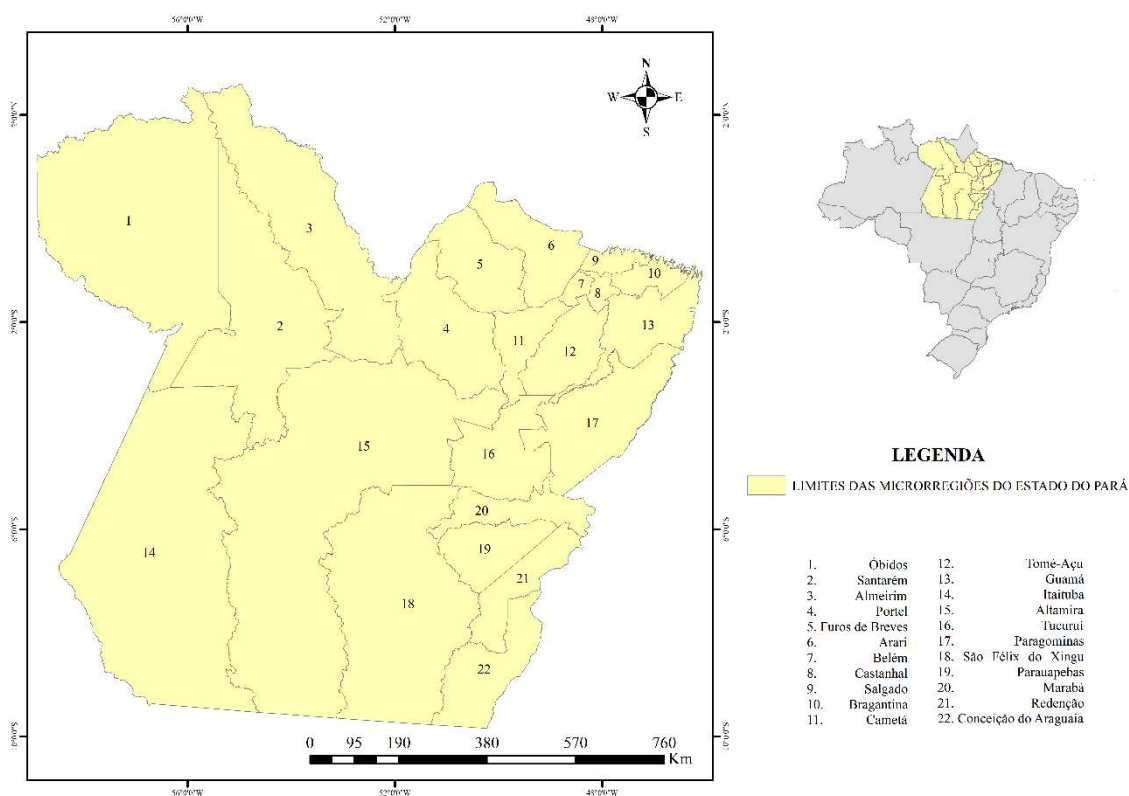
3.2 Metodologia

3.2.1 Área de estudo e Fontes de dados

O Estado do Pará, com área de 1.245.870,707 km², representa 29,83% da Amazônia brasileira (4.196.943,00 km²) e 14,65% do território nacional (8.515.767,049 km²). Dentro dessa unidade da federação estão grandes mesorregiões e microrregiões que foram determinadas a partir de uma perspectiva espacial e social do território.

A pesquisa é de cunho exploratório, com dados secundários, cujo desenvolvimento busca preencher as lacunas que ainda assolam estudos acerca da modernização paraense. Foi direcionada as microrregiões do Estado do Pará, que foram definidas para fins estatísticos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e possuem suas especificidades, passando por profundas transformações, representadas não só por mudança nos processos produtivos como, também, pela incorporação de novas tecnologias. As microrregiões são Almeirim, Altamira, Arari, Belém, Bragantina, Cametá, Castanhal, Conceição do Araguaia, Furos de Breves, Guamá, Itaituba, Marabá, Óbidos, Paragominas, Parauapebas, Portel, Redenção, Salgado, Santarém, São Félix do Xingu, Tomé-Açu e Tucuruí (Figura 1).

Figura 1. Mapa de localização das Microrregiões paraenses.



Fonte: Elaboração própria.

Os dados para desenvolvimento da pesquisa foram adquiridos a partir dos últimos três censos agropecuários (1995/1996, 2006 e 2017), disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para as microrregiões do estado.

Ocorreu o processamento inicial dos dados pelo software Microsoft Office Excel 2016, para organização dos mesmos e, posteriormente, foi aplicada a análise fatorial através do software IBM SPSS Statistics 22, para compor o Índice de Modernização da Agricultura (IMA).

Os indicadores para compor a análise, foram definidos assumindo que, a relação de instabilidades/estabilidades entre estes afetará diretamente os resultados da produção dos agricultores. Estes fatores são de grande relevância para modernização, visto que, conforme Vieira Filho e Silveira (2012), investimentos na agricultura tendem a proporcionar o aumento da capacidade de absorção de conhecimento externo, sendo que agricultores competem por uma melhor e mais eficiente combinação de insumos para terem vantagens comparativas em relação aos concorrentes.

3.2.2 Índice de Modernização da Agricultura Paraense

O Índice de Modernização da Agricultura (IMA) foi criado através da aplicação da análise fatorial, que consiste em uma técnica estatística multivariada para averiguar padrões entre determinadas variáveis a fim de resumi-las em um número menor de fatores, que podem ser utilizados para a criação de indicadores (HAIR et al., 2009; MANLY, 2008; MINGOTI, 2005).

Análise Fatorial é uma ferramenta que auxilia no resumo das informações do fenômeno em estudo, no caso a modernização agrícola, em um número de fatores menor do que o número de variáveis e sem perda de informação (SANTANA et al., 2014)

O modelo básico da análise fatorial, segundo Dillon e Goldstein (1984), pode ser apresentado na Equação 1.

$$\chi = \alpha f + \varepsilon \quad (1)$$

Onde:

χ = vetor transposto de variáveis aleatórias observáveis;

α = matriz de coeficientes fixos denominados cargas fatoriais;

f = vetor transposto de variáveis não observáveis ou fatores;

ε = vetor transposto de erros aleatórios.

Os indicadores obtidos através dos censos agropecuários em três períodos distintos (1995/1996, 2006 e 2017), foram utilizadas para extrair os fatores latentes e compor o IMA das microrregiões analisadas e estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Definição dos indicadores para compor o Índice de Modernização da Agricultura paraense.

Indicadores	Especificação
X1	Nº de estabelecimentos agropecuários com uso de irrigação (%)
X2	Nº de estabelecimentos agropecuários com uso de adubação (%)
X3	Nº dos estabelecimentos com uso de calcário/corretivos (%)
X4	Nº de estabelecimentos que fazem a conservação do solo (%)
X5	Nº dos estabelecimentos com uso de tração mecânica (%)
X6	Nº de estabelecimentos agropecuários com tratores (%)
X7	Nº de estabelecimentos agropecuários com acesso à energia elétrica (%)
X8	Nº de estabelecimentos agropecuários com acesso a assistência técnica (%)
X9	Nº de estabelecimentos agropecuários que obtiveram financiamento (%)
X10	Nº de estabelecimentos com participação em associação e cooperativa (%)

Fonte: Dados da pesquisa.

A escolha das variáveis foi fundamentada a partir da disponibilidade de dados dos censos agropecuários, assim como das teorias de Schumpeter, Schultz e Hayami e Ruttan, na possibilidade de modernização via avanços tecnológicos, nos conceitos de introdução de novos métodos de produção, introdução de bens/insumos modernos, na difusão de conhecimento e na necessidade de investimentos.

Para criação do IMA, primeiramente, aplicou-se a análise fatorial, com a decomposição em componentes principais e rotação ortogonal dos fatores do tipo Varimax, com os dez indicadores obtidos, a fim de adquirir os fatores, a variância explicada por eles e os escores fatoriais de cada microrregião nos períodos de análise.

Pressupõe-se que os fatores latentes são não correlacionados entre si e com todos os fatores comuns, ou seja, os erros são não correlacionados aos fatores, porém, a estrutura inicial utilizada para determinar a matriz de cargas fatoriais pode não fornecer um padrão significativo de cargas das variáveis, por isso não é definitiva (GAMA et al., 2007).

Diante disso, utilizou-se o método Varimax de rotação ortogonal dos fatores, tendo objetivo de redistribuir a variância dos primeiros fatores para os demais e, assim, atingir um padrão fatorial mais simples e teoricamente mais significativo (HAIR et al., 2009; SANTANA et al., 2014).

Para avaliar a adequação dos dados, foram utilizados os testes Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e de esfericidade de Bartlett, nos quais valores maiores ou iguais a 0,5 para KMO, indica que a amostra é adequada, e significância estatística menor que 0,05 para o teste de esfericidade, aponta correlação entre as variáveis, demonstrando assim que é possível seguir com a análise fatorial (HAIR et al., 2009).

Em seguida, a padronização dos escores fatoriais, de forma a se obter valores em uma escala de 0 a 1, foi realizada a partir da Equação 2.

$$FP_{ij} = \frac{F_{ij} - F_{imin}}{F_{imax} - F_{imin}} \quad (2)$$

Onde:

FP_{ij} = escore fatorial padronizado;

F_{ij} = escore fatorial;

F_{imin} = valor mínimo do escore fatorial;

F_{imax} = valor máximo do escore fatorial.

E, finalmente, o IMA para os três períodos, foi calculado a partir da Equação 3.

$$IMA = \sum \frac{\lambda_i}{\lambda_{AC}} FP_{ij} \quad (3)$$

Onde:

λ_i = variância explicada pelo fator;

λ_{AC} = variância acumulada explicada por todos os fatores extraídos;

FP_{ij} = escore fatorial padronizado.

Com os valores obtidos de IMA, foi realizada a classificação das microrregiões de acordo com o Tabela 2, onde quanto maior o valor do índice, maior o nível tecnológico encontrado na microrregião.

Tabela 2. Classificação das microrregiões paraenses quanto a nível tecnológico.

Índice de Modernização da Agricultura	Classificação
$\geq 0,50$	Alto nível tecnológico
$0,50 < 0,25$	Médio nível tecnológico
$\leq 0,25$	Baixo nível tecnológico

Fontes: Elaboração própria.

3.3 Resultados e Discussão

Com relação a qualidade estatística dos resultados do modelo, a aplicação da análise fatorial proporcionou a extração de três fatores os quais sintetizam as informações contidas nas 10 variáveis originais. Estes fatores explicam 83,480% da variância total do modelo (Tabela 3).

Tabela 3. Raiz característica e percentual da variância explicada por cada fator.

Fatores	Raízes características	Variância Explicada Pelo Fator (%)	Variância Acumulada (%)
1	3,242	32,420	32,420
2	2,665	26,653	59,073
3	2,441	24,408	83,480

Fontes: Dados da pesquisa.

O teste de Bartlett foi estatisticamente significativo (sig.<0,05), rejeitando a hipótese nula de que a matriz de correlação seja uma matriz identidade e o teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) apresentou um valor de 0,787, indicando que os dados se inter-relacionam e, portanto, a análise dos componentes principais pode ser realizada (Tabela 4).

Pela análise das Tabelas 3 e 4, verifica-se que o Fator 1 representa a maior parcela de variância entre os quatro fatores obtidos (32,420%) e está associada positiva e fortemente com os indicadores X1, X2, X3 e X4, que representam variáveis indicativas

de práticas de irrigação, adubação, calcário/corretivos e conservação do solo, sugerindo um modelo mais associado ao progresso tecnológico de natureza química e biológica, conforme descrito por Hayami e Ruttan (1988). O Fator 1, portanto, foi definido como “Inovações agrônômicas e químicas”.

O Fator 2 está relacionado fortemente com os indicadores X5, X6 e X7. Estas variáveis indicam o uso de tração mecânica, tratores e estabelecimentos com a cesso a energia elétrica, logo, o Fator 2 foi definido como “Inovações mecânicas”.

O Fator 3, por sua vez, relaciona-se, positiva e fortemente, com os indicadores X8, X9 e X10, que representam variáveis associadas a assistência técnica, financiamento e associação e cooperativas, recebendo a denominação de “Inovações institucionais”. A partir do significado de cada fator (F1= Inovações agrônômicas e químicas; F2= Inovações mecânicas; F3= Inovações institucionais) podem ser interpretados os escores obtidos na análise fatorial (Tabela 4).

Tabela 4. Matriz de cargas fatoriais após a rotação ortogonal pelo método Varimax, comunalidades e testes de adequação dos dados.

Indicadores	F1	F2	F3	Comunalidades*
X1	0,932	-0,060	0,132	0,865
X2	0,908	0,178	0,055	0,943
X3	0,833	0,424	0,088	0,827
X4	0,686	0,484	0,099	0,890
X5	0,172	0,955	0,024	0,858
X6	0,146	0,843	0,308	0,858
X7	0,553	0,674	0,312	0,882
X8	0,093	0,010	0,867	0,761
X9	0,067	0,353	0,858	0,751
X10	0,119	0,121	0,850	0,715
KMO	0,787			
	Aprox. Qui-quadrado	582,584		
Teste de esfericidade de Bartlett	df	45		
	p-valor Sig.	0,001		

Fontes: Dados da pesquisa.

Nota: (*) Proporção da variância total da variável explicada pelos fatores comuns.

Aparecem marcados em negrito os fatores de maior peso por variável.

Considerando que os escores fatoriais apresentam distribuição normal, com média zero e variância unitária, pode-se interpretar que quanto maior o escore fatorial, mais avançada tecnologicamente será a agricultura da microrregião em questão. Caso ocorra uma situação inversa, haverá atraso tecnológico, ou seja, quanto menor o escore, mais

atrasada será a agricultura da microrregião. Os escores fatoriais nos três períodos, obtidos a partir da matriz de cargas fatoriais e da variância explicada por cada fator, permitiram a seguinte classificação (Tabela 5).

Tabela 5. Índice de Modernização da Agricultura e escores fatoriais por microrregiões nos anos de 1995/1996, 2006 e 2017.

Microrregião	Período	F1	F2	F3	FP1	FP2	FP3	IMA
Óbidos	1995/1996	-0,535	-0,570	-1,145	0,053	0,129	0,032	0,071
	2006	-0,606	-0,510	0,911	0,037	0,143	0,434	0,187
	2017	-0,043	-0,024	0,194	0,167	0,258	0,294	0,233
Santarém	1995/1996	-0,501	-0,532	-0,940	0,061	0,138	0,072	0,089
	2006	-0,362	-0,577	1,027	0,093	0,127	0,456	0,210
	2017	0,208	0,552	0,522	0,224	0,394	0,358	0,317
Almeirim	1995/1996	-0,517	-0,746	-0,631	0,058	0,087	0,132	0,089
	2006	-0,681	-0,786	1,532	0,020	0,078	0,555	0,195
	2017	-0,278	-0,306	0,648	0,113	0,191	0,382	0,217
Portel	1995/1996	-0,658	-0,521	-1,307	0,025	0,140	0,000	0,054
	2006	-0,552	-0,366	-0,667	0,050	0,177	0,125	0,112
	2017	-0,170	-0,062	-0,919	0,137	0,249	0,076	0,155
Furos de Breves	1995/1996	-0,684	-0,519	-1,191	0,019	0,141	0,023	0,059
	2006	-0,649	-0,398	-0,601	0,027	0,169	0,138	0,105
	2017	-0,093	-0,141	-0,357	0,155	0,230	0,186	0,188
Arari	1995/1996	-0,610	-0,625	-0,712	0,036	0,116	0,116	0,085
	2006	-0,532	-0,567	-0,105	0,054	0,129	0,235	0,131
	2017	-0,027	-0,303	-0,114	0,170	0,192	0,233	0,196
Belém	1995/1996	-0,193	-0,544	-0,666	0,132	0,135	0,125	0,131
	2006	0,785	-1,114	1,493	0,357	0,000	0,548	0,299
	2017	1,056	0,021	-0,258	0,420	0,268	0,205	0,309
Castanhal	1995/1996	0,531	-0,766	-0,751	0,299	0,082	0,109	0,174
	2006	2,232	-0,645	0,524	0,690	0,111	0,358	0,408
	2017	3,552	-0,117	0,258	0,994	0,236	0,306	0,551
Salgado	1995/1996	-0,205	-0,680	-0,076	0,129	0,103	0,241	0,153
	2006	1,619	-1,072	0,355	0,549	0,010	0,325	0,312
	2017	3,577	-0,980	-0,268	1,000	0,032	0,203	0,458
Bragantina	1995/1996	-0,487	-0,403	-1,035	0,064	0,168	0,053	0,094
	2006	0,815	-0,163	-0,242	0,364	0,225	0,208	0,274
	2017	3,126	-0,083	-0,528	0,896	0,244	0,152	0,470
Cametá	1995/1996	-0,550	-0,532	-1,138	0,050	0,138	0,033	0,073
	2006	-0,083	-0,612	0,765	0,157	0,119	0,405	0,218
	2017	0,717	0,278	-0,097	0,342	0,329	0,237	0,307
Tomé-Açu	1995/1996	-0,489	-0,573	-0,834	0,064	0,128	0,093	0,093
	2006	-0,062	-0,177	0,396	0,162	0,222	0,333	0,231
	2017	1,590	0,857	-0,293	0,542	0,466	0,198	0,418
Guamá	1995/1996	-0,491	-0,532	-1,130	0,063	0,138	0,035	0,079
	2006	0,099	-0,517	0,620	0,199	0,141	0,377	0,233
	2017	1,459	0,435	-0,539	0,512	0,366	0,150	0,360

Itaituba	1995/1996	-0,612	-0,505	-0,515	0,036	0,144	0,155	0,105
	2006	-0,580	-0,275	0,378	0,043	0,198	0,330	0,176
	2017	-0,657	2,584	-0,328	0,025	0,874	0,192	0,345
Altamira	1995/1996	-0,591	-0,444	-0,651	0,041	0,159	0,128	0,104
	2006	-0,555	-0,283	0,901	0,049	0,197	0,432	0,208
	2017	-0,018	1,871	-0,646	0,172	0,706	0,129	0,330
Tucuruí	1995/1996	-0,573	-0,598	-0,881	0,045	0,122	0,083	0,081
	2006	-0,676	-0,364	1,264	0,021	0,177	0,503	0,212
	2017	-0,080	1,940	0,074	0,158	0,722	0,270	0,371
Paragominas	1995/1996	-0,631	-0,226	-0,440	0,031	0,210	0,170	0,129
	2006	-0,725	0,424	1,004	0,010	0,364	0,452	0,252
	2017	1,133	2,325	0,673	0,437	0,813	0,387	0,543
São Félix do Xingu	1995/1996	-0,613	-0,440	-1,184	0,035	0,159	0,024	0,072
	2006	-0,767	-0,196	1,192	0,000	0,217	0,489	0,212
	2017	-0,614	3,115	-0,420	0,035	1,000	0,174	0,384
Parauapebas	1995/1996	-0,375	-0,585	-0,957	0,090	0,125	0,069	0,095
	2006	-0,445	-0,285	1,606	0,074	0,196	0,570	0,258
	2017	0,185	1,917	0,224	0,219	0,717	0,299	0,401
Marabá	1995/1996	-0,639	-0,328	-0,995	0,029	0,186	0,061	0,089
	2006	-0,546	-0,587	2,087	0,051	0,125	0,664	0,254
	2017	0,125	1,741	0,096	0,205	0,675	0,275	0,376
Redenção	1995/1996	-0,532	-0,342	-1,039	0,054	0,183	0,052	0,095
	2006	-0,765	0,250	2,720	0,000	0,323	0,788	0,333
	2017	-0,418	2,644	0,295	0,080	0,889	0,313	0,407
Conceição do Araguaia	1995/1996	-0,660	-0,319	-0,905	0,024	0,188	0,079	0,093
	2006	-0,553	-0,707	3,806	0,049	0,096	1,000	0,342
	2017	-0,125	2,591	-0,057	0,148	0,876	0,244	0,409

Fontes: Dados da pesquisa.

São destaques na Tabela 5, para o Fator 1, as microrregiões de Castanhal, Bragantina, Salgado, Guamá e Tomé-açu, que apresentam melhora nos três períodos analisados, levando a um significativo aumento do IMA, exibindo em 2017, 0,551, 0,470 e 0,458, respectivamente. Com exceção de Castanhal, todas as microrregiões citadas fazem parte do Nordeste Paraense, que é a principal mesorregião onde o dendê avança e, como consequência, há a entrada de empresas de médio e grande porte para o alavancar do cultivo dessa atividade na área (MIRANDA e SILVA, 2016).

Para Silva e Navegantes-Alves (2017), inserção da dendeicultura nos sistemas de produção familiares trouxe grandes influências, principalmente no que diz respeito a suas práticas, observou-se a intensificação no uso de maquinários para o preparo da área, adubação, corretivos e agrotóxico para o controle fitossanitário.

Para o Fator 2, podemos destacar as microrregiões de Redenção, Conceição do Araguaia, Paragominas, Marabá e São Félix do Xingu, se sobressaindo com relação ao uso de inovações mecânicas na área. De acordo com Miranda et al. (2014), as regiões

localizadas ao Sudeste Paraense, são locais em que a expansão da produção agrícola já iniciou com técnicas modernas, que não envolvem necessariamente apenas um sistema de integração entre lavoura, pecuária e floresta, pois desde o início ocorre a substituição de pastos naturais por cultivos agrícolas de alta rentabilidade e abundantes em tecnologia, como é o caso da soja.

O avanço da microrregião de Santarém nos Fatores 1 e 2, elevaram o IMA de baixo nível tecnológico para médio nível tecnológico. A partir de 1990, Santarém começou a se tornar uma nova referência na produção de soja e arroz no Brasil e, principalmente, no Estado do Pará. Com o aumento excessivo na área colhida e quantidade produzida da atividade, também ocorre a expansão do cultivo para municípios vizinhos.

Para Toledo (2011), a agricultura que passa a ser praticada na região, em especial no município de Santarém, já se inicia com grandes subsídios, principalmente, com relação a ciência e tecnologia, além de estar, essencialmente, voltada para o mercado internacional, o que é um ponto positivo para o estado, porém dificulta a entrada de novos produtores no ramo, pois as áreas onde realizam o cultivo da sojicultura são exigidos cada vez mais conjuntos técnicas e objetos modernizados que viabilizem a manutenção de sua competitividade.

Com relação ao Fator 3, destaca-se Redenção, Marabá e Parauapebas, que melhoraram sua performance no ano de 1995/1996 para 2006, entretanto, todas as 22 microrregiões neste fator, evidenciaram queda no IMA com relação ao de 2017, e em grande parte das microrregiões esse decaimento foi motivado pela diminuição de estabelecimentos agropecuários com participação em associação e cooperativa.

Neves et al. (2019), em seu estudo sobre o impacto das cooperativas na produção agropecuária brasileira, constatou que, houve um efeito positivo nos municípios das regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul com relação ao cooperativismo no Valor Bruto da Produção agropecuária, entretanto, para as regiões Norte e Nordeste do país, esse foi mais restritivo, evidenciando que a expansão do cooperativismo não foi um processo heterogêneo nas regiões do Brasil.

Silva et al. (2003), ressalta que, as regiões Norte e Nordeste possuem carência no que diz respeito a políticas efetivas de desenvolvimento, refletindo na dificuldade de cooperativas em acessar recursos e estrutura que os possibilitem aprimorar práticas de gestão e produção, além disso, está atrelado também a falta de planejamento e

investimentos, resultando em cooperativas com baixo nível de competitividade e capitalização.

Entretanto, há uma busca pela revitalização do cooperativismo nestas regiões, numa tentativa que envolve universidades, entidades de representação e órgãos públicos e privados na construção de canais para a discussão do modelo mais adequado às realidades locais (SILVA et al., 2003).

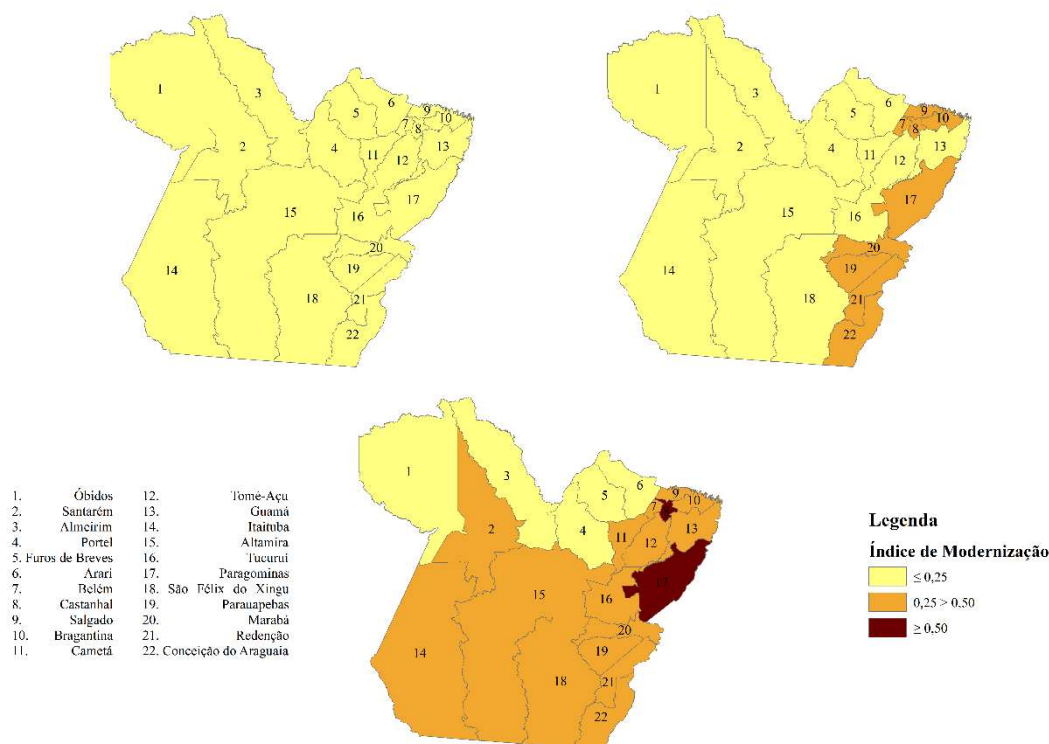
De modo geral, as microrregiões de Tomé-açu, Parauapebas, Redenção e Conceição do Araguaia, também apresentaram um contínuo avanço durante os períodos estudados.

Óbidos, Almeirim, Portel, Arari e Furos de Breves foram as microrregiões que se mantiveram com baixo nível tecnológico de acordo com o IMA nos três períodos de análise, ou seja, se encontram em piores situações de atraso quando comparadas as outras microrregiões. Três dessas constituem a mesorregião do Marajó, que são Portel, Arari e Furos de Breves. Souza (2007), ressalta que, os principais setores econômicos dessa região, vem apresentando sinais de estagnação ou decadência.

De acordo com Souza (2007), o Marajó possui características que constituem duas naturezas distintas, mas que por fim, se complementam, sendo seu evidente seu nível de interdependência. A primeira é constituída pelo Marajó paradisíaco, que possui características atual e dinâmica, enquanto a segunda, é composto por um sistema produtivo pautado na subsistência. A agricultura familiar tem ainda uma característica essencial que é a produção de alimentos para a subsistência familiar, ou seja, sua reprodução (SCHNEIDER, 2003; VEIGA, 2008).

O baixo nível no Fator 3 para as microrregiões marajoaras em todos os períodos analisados, pode ser explicado devido, a essa ser a região do estado com menor nível de acesso aos recursos da política de crédito rural. Para Santos et al. (2013), a carência de agências bancárias, assistência técnica, atreladas ao afastamento do produtor de áreas mais centrais e ao baixo nível tecnológico cooperam a agropecuária local continue fortemente ligada a exploração de recursos naturais.

Figura 2. Índice de Modernização Agrícola (IMA) das microrregiões paraenses no período de 1995/1996, 2006 e 2017.



Fonte: Elaboração própria.

Através da Figura 2, pode-se verificar que no censo agropecuário de 1995/1996 todas as microrregiões paraenses se encontravam classificadas com baixo nível tecnológico. Na análise do ano de 2006, 9 microrregiões conseguiram aumentar o seu Índice de Modernização Agrícola, forma estas, Belém, Castanhal, Salgado, Bragançinha, Paragominas, Parauapebas, Marabá, Redenção e Conceição do Araguaia.

Para Schumpeter (1982) a transformação setorial não acontece ao mesmo tempo, nem na mesma taxa, o processo acaba sendo desequilibrado, pois dependendo das circunstâncias apresentadas, alguns setores podem evoluir mais rapidamente, e outros se desenvolvem de forma mais lenta.

O autor menciona também que essas desigualdades podem ser explicadas pelo efeito das inovações e sobretudo pelo processo de realocação de recursos entre diferentes ramos da atividade econômica.

Entre as 22 microrregiões estudadas, cerca de 80% destas apresentaram alguma melhoria no conjunto de variáveis que compõe o IMA nos períodos analisados, sendo Castanhal e Paragominas classificados no ano de 1995/1996 com baixo nível tecnológico, as únicas microrregiões a alcançar um alto nível tecnológico no último período da análise, como pode ser observado na Figura 2. Isso pode ser explicado através do modelo de localização de Hayami & Ruttan (1988), onde admite um funcionamento superior do

mercado de produtos e fatores em economias agrícolas que estão mais próximas dos centros industriais dinâmicos, ou seja, a intensificação da produção agrícola obtém maior desenvolvimento quando impulsionada pelo desenvolvimento urbano-industrial.

3.4 Conclusões

O Índice de Modernização Agrícola das microrregiões paraenses permitiu a avaliação das mesmas através de três fatores determinantes, inovações agronômicas e químicas, inovações mecânicas e inovações institucionais. A partir deles foi possível constatar que a evolução da modernização ocorreu em todas as microrregiões analisadas entre 1995/1996 e 2017, porém de forma heterogênea.

Entre 1995/1996 e 2006 a ascensão ocorreu de forma mais significativa na porção Nordeste e Sudeste do estado, elevando nove microrregiões de baixo para médio nível tecnológico. No período de 2006 a 2017 essa evolução avançou para a região Sul e Sudoeste, além de destacar Castanhal e Paragominas que alcançaram alto nível de modernização. Porém as microrregiões do Norte do estado, principalmente aquelas que compõem o arquipélago do Marajó, apresentaram um processo muito lento, não conseguindo acompanhar o restante das microrregiões.

O Estado do Pará, ao longo dos anos, mesmo avançando significativamente no quesito modernização agrícola, ainda não tem conseguido promover o seu desenvolvimento de forma contínua e permanente para toda sua extensão. Dessa forma, estudos que consigam auxiliar políticas públicas para integrar as regiões com evolução incipiente, e outros que possibilitem a progressão contínua daquelas que estão em franco desenvolvimento são de suma importância para promover o sucesso da agricultura no Estado do Pará.

REFERÊNCIAS

- BACHA, C. J. C. **Economia e política agrícola no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- COSTA, M. R. T. R.; HOMMA, A. K. O.; REBELLO, F. K.; FILHO, A. P. S. S.; FERNANDES, G. L. C.; BALEIXE, W. *Atividade Agropecuária no Estado do Pará*. Belém, Embrapa Amazônia Oriental, 2017, p. 164.
- DILON, W. R.; GOLDSTEIN, M. **Multivariate Analysis: methods and applications**. New York: John Wiley & Son, 1984.
- GAMA, Z. J. C.; SANTANA, A. C.; MENDES, F. A. T.; KHAN, A. S. Índice de desempenho competitivo das empresas de móveis da região metropolitana de Belém. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 5, n. 1, p. 127-160, 2007.
- HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise Multivariada de Dados**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HAYAMI, Y. RUTTAN, V. W. **Desenvolvimento Agrícola: Teoria e Experiências Internacionais**. Brasília, EMBRAPA – DPU, 1988, p. 583.

HOMMA, A. K. O. Ciência e tecnologia para o desenvolvimento rural da Amazônia. **Parc. Estrat.**, v. 17, n. 34, 2012, p. 107-130.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). (2017). **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>>. Acesso em: 11 jan. 2021.

KUGIZAKI, Y. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura: proposta de um novo modelo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 21, n. 4, 1983, p. 429-428.

MANLY, B. F. J. **Métodos estatísticos multivariados: uma introdução**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

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

MIRANDA, E. E.; MAGALHÃES, L. A.; CARVALHO, C. **Um Sistema de Inteligência Territorial Estratégica Para o MATOPIBA**. Nota Técnica 2. GITE (Grupo de Inteligência Territorial Estratégica). Embrapa. Campinas, 2014, p. 26.

MIRANDA, R. R.; SILVA, DA M. A. P. Das agroestratégias aos eixos territoriais do agronegócio no estado do Pará. **Boletim DATALUTA**, n. 99, 2016, p. 29.

NEVES, M. C. R.; CASTRO, L. S.; FREITAS, C. O. O impacto das cooperativas na produção agropecuária brasileira: uma análise econométrica espacial. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 57, n. 4, 2019, p. 559-576.

SANTANA, A. C.; SANTANA, A. L.; SANTANA, Á. L.; COSTA, N. L.; NOGUEIRA, A. K. M. Planejamento Estratégico de uma Universidade Federal da Amazônia: aplicação da Análise Fatorial. **Revista de Estudos Sociais** (UFMT), v. 32, 2014, p. 183-204.

SANTOS, M. A. S.; SANTANA, A. C.; REBELLO, F. K. A política de crédito rural no arquipélago do Marajó, Estado do Pará: uma análise do período 2000-2010. **Revista Sociedade e Desenvolvimento Rural online**, v.7, n. 4, 2013, p. 35-49.

SCHNEIDER, S. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, n. 51, 2003, p. 99-192.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982, p. 169.

SOUZA, A. L. Evolução do sistema agrário do Marajó: uma perspectiva sócia histórica. **Revista Terceira Margem Amazônia**, 2007, p. 39-65.

SILVA, E. M.; NAVEGANTES-ALVES, L. F. Transformações nos sistemas de produção familiares diante a implantação do cultivo de dendê na Amazônia Oriental. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 40, 2017, p. 345-364.

SILVA, E. S., SALOMÃO, I. L.; MCINTYRE, J. P.; GUERREIRO, J., PIRES; M. L. L. S.; ALBUQUERQUE, P. P.; BERGONSI, S.; VAZ, S. C. Panorama do cooperativismo brasileiro: história, cenários e tendências. **Revista uniRcoop**, v. 1, n. 2, 2003, p. 75-102.

TOLEDO, M. Os processos de modernização agrícola na região amazônica: transformações recentes na dinâmica produtiva do município de Santarém (Pará). **Geosul**, Florianópolis, v. 26, n. 52, 2011, p.77-97.

VEIGA, J. E. **O desenvolvimento agrícola**: uma visão histórica. São Paulo: Hucitec/Edusp, 2008, p. 240.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; SILVEIRA, J. M. F. Mudança tecnológica na agricultura: uma revisão crítica da literatura e o papel das economias de aprendizado. **Revista de economia e sociologia rural**, v. 50, n. 4, 2012, p. 717-738.

4 FONTES DE CRESCIMENTO E CONCENTRAÇÃO ESPACIAL DAS PRINCIPAIS CULTURAS NO ESTADO DO PARÁ

Resumo

A agricultura paraense possui enormes potencialidades e pode desempenhar importante papel no desenvolvimento econômico da Região Norte, por se tratar de um setor estratégico, dada a sua conexão intersetorial, produzindo alimentos e matérias-primas para o setor urbano-industrial. Portanto, este estudo tem por objetivo analisar as fontes de crescimento de culturas selecionadas no Estado do Pará, no período de 1974 a 2019. Para o desenvolvimento da pesquisa, foram calculadas as taxas de crescimento para área colhida, produção e rendimento a nível estadual e também, do Quociente Locacional (QL) a nível microrregional, para avaliação da especialização das regiões. Constata-se a partir das análises que houve uma reorganização no sistema de exploração agrícola paraense, tanto de culturas temporárias como permanentes, apresentando variações bastante heterogêneas nas fontes de crescimento ao longo dos anos analisados. E a observação em diferentes horizontes temporais permitiu identificar alguns padrões de concentração espacial das culturas estudadas, onde a mandioca é umas das culturas onde se percebe uma maior desconcentração da atividade, que com exceção do ano 2000, cerca de 55% das microrregiões paraenses foram classificadas como especializadas na cultura. Assim, ressalta-se que os maiores obstáculos ao pleno desenvolvimento destes mercados estão relacionados a falta de incentivos na forma de políticas públicas, assistência técnica, inovações tecnológicas e pesquisa. Portanto, são primordiais os investimentos para as culturas estudadas, com vista a preencher os gargalos que assolam o desenvolvimento dos cultivos.

Palavras-chave: Produção Agrícola, Fontes de Crescimento, Amazônia.

Abstract

Paraense agriculture has enormous potential and can play an important role in the economic development of the North Region, to deal with a strategic sector, given its intersectoral connection, producing food and raw materials for the urban-industrial sector. Therefore, this study aims to analyze the sources of growth of selected crops in the State of Pará, in the period from 1990 to 2019. For the development of the research, were calculated as growth rates of the harvested area, production and yield at the state and also, the Locational Quotient (QL) at the micro-regional level, to assess the specialization of the regions. It can be seen from the analyzes that there was a reorganization in the Paraense farm system, both of temporary and permanent crops, with very heterogeneous variations in the sources of growth throughout the original years. And the observation in different common time horizons to identify some patterns of spatial concentration of the studied cultures, where cassava is one of the cultures where it is perceived a greater deconcentration of the activity, that with the exception of the year 2000, about 55% of the micro regions of Pará were classified as specialized in culture. Thus, it is emphasized that the main objectives for the full development of these markets are related to the lack of incentives in the form of public policies, technical assistance, technological innovations and research. Therefore, investments for the studied cultures are essential, in order to fill the bottlenecks that plague the development of the crops.

Keywords: Agricultural Production, Sources of Growth, Amazon.

4.1 Introdução

A partir do final da década de 1960, objetivando ocupar os espaços vazios e integrar a economia amazônica, inúmeras políticas de desenvolvimento foram direcionadas para a Região. Becker (2007), mostra que são dois principais momentos que marcam o desenvolvimento na Amazônia. O primeiro remete-se ao período militar, em que prevaleceram políticas de cunho desenvolvimentistas, no qual é trazida à região uma nova realidade de exploração econômica e de povoamento, com aberturas de rodovias e incentivo ao capital privado agropecuário e mineral.

Mudanças decorrentes das políticas implementadas configuraram uma modernização para a região, por meio de um melhor aproveitamento de recursos tradicionais (mão-de-obra e terra) e de insumos, considerando que estes ficaram mais baratos em razão da política agrícola adotada nos últimos anos.

O segundo momento, diferente do anterior, surgiu a partir dos anos 1990, por preocupações com relação as pressões ambientais quanto à exploração econômica da Amazônia. Muda-se o foco de políticas desenvolvimentistas para aquelas de caráter ambientalistas (BECKER, 2007).

O desenvolvimento dos países de todo o mundo está sendo afetado por um desempenho acelerado e não planejado de urbanização acentuado pelo retrocesso da economia, aumento nos preços dos alimentos e pelos impactos da mudança climática, exigindo assim, o aumento da produção de alimento e renda por parte da área rural, para atender a demanda crescente dos demais setores, com menor emprego dos fatores de produção, pelo aumento da produtividade. Conseqüentemente, a combinação desses fenômenos acaba prejudicando a possibilidade de obtenção de um desenvolvimento sustentável e equitativo (FAO/MDS, 2010).

A agricultura paraense possui enormes potencialidades, de acordo com a extensão de área desmatada, mão-de-obra disponível e incentivo de recursos para fomento, como financiamentos, subsídios, dentre outros. O Estado do Pará possui um extenso território com uma área de 1.245.870,707 km², onde pode ser visto grandes diferenças regionais, além da grande diversidade da produção agrícola, entre as culturas de grande importância econômica encontra-se as culturas do açaizeiro, bananeira, cacauzeiro, mandioca, milho, pimenteira-do-reino, soja, etc.

Para Felema et al. (2013), a agricultura tem tido um papel importantíssimo na evolução da economia brasileira, a produtividade vinda do campo garante o

abastecimento dos centros urbanos e o excedente é exportado, gerando divisas e estabilidade econômica. Além disso, o meio rural é um dos grandes fornecedores de matéria-prima para o setor secundário, havendo uma interdependência de setores.

Nesse contexto, o seguinte trabalho analisa as fontes de crescimento de culturas selecionadas no Estado do Pará, no período de 1974 a 2019, tendo em vista, respostas para os fatores responsáveis pelo crescimento do setor de lavouras paraense. O conhecimento dos fatores que vêm contribuindo para um maior ou menor dinamismo da economia agrícola do estado, pode resultar em indicações e sugestões quanto a um melhor direcionamento, tanto com relação a recursos naturais disponíveis, quanto financeiros e humanos, contribuindo para a melhoria do bem-estar da população rural e da economia estadual.

4.2 Metodologia

4.2.1 Área de estudo e Fonte de dados

A pesquisa foi realizada no Estado do Pará, localizado na Região Norte do Brasil que também inclui outros oito estados que formam a Amazônia brasileira. É o segundo maior estado do Brasil em área, com 1.245.870,707 km² e encontra-se dividido em 144 municípios, 6 mesorregiões e 22 microrregiões (IBGE, 2021).

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram utilizados dados de séries temporais de 1974 a 2019, para 17 culturas a nível estadual e microrregional. Optou-se por estudar as lavouras de abacaxizeiro, açaizeiro, algodão, arroz, bananeira, cacauzeiro, dendezeiro, feijão, juta, malva, mamoeiro, mandioca, maracujazeiro, melão, milho, pimenteira-do-reino e soja, pois estas respondem majoritariamente pela produção estadual, variando de acordo com o período analisado.

Os dados foram obtidos por meio do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística com relação área colhida, produção, produtividade e valor bruto da produção (IBGE, 2020). Para eliminar o efeito da inflação sobre o valor bruto da produção e dos preços praticados para as culturas, utilizou-se o Índice Geral de Preços Disponibilidade Interna (IGP-DI), tendo como base a média do ano de 2020.

Posteriormente, ocorreu o processamento dos dados pelo software Microsoft Office Excel 2016 para estimativa das fontes de crescimento a nível estadual e do Quociente Locacional (QL) a nível microrregional, para avaliação da especialização das regiões.

4.2.2 Taxas de Crescimento

As taxas de crescimento foram calculadas para as variáveis de área colhida, produção e rendimento das principais culturas exploradas no Estado do Pará. A análise da evolução das series temporais foi subdividida em cinco períodos, que são de 1974 a 1979, 1980 a 1989, 1990 a 1999, 2000 a 2009 e 2010 a 2019, para melhor observar o comportamento do sistema de exploração agrícola paraense.

O modelo de regressão linear, segundo Krajewski et al. (2009), é um dos modelos causais mais conhecidos e utilizados, que consiste de uma variável chamada de dependente estar relacionada a uma ou mais variáveis independentes por uma equação linear. A análise foi realizada por meio desse modelo, com consta na Equação 1 a seguir:

$$Y_{it} = \alpha + b_i T + e \quad (1)$$

Em que:

Y_{it} = logaritmo natural da variável i , no ano t ;

α_i = valor médio da variável i logaritmizada;

b_i = logaritmo natural da taxa geométrica de crescimento $(1+i)$;

T = uma variável tendência;

e = erro aleatório;

4.2.3 Quociente Locacional (QL)

O indicador de localização ou de especialização, tradicionalmente referido na literatura como quociente locacional (QL), tem sido amplamente utilizado em estudos de economia e desenvolvimento regional desde a contribuição original de Isard (1960). Foi didaticamente discutido por Haddad (1989).

Para saber se uma determinada microrregião paraense é especializada na produção das culturas selecionadas no estudo, foi utilizada a Equação 2, cuja a variável-base é o valor da produção VP .

$$QL = \frac{\left(\frac{VP_{ij}}{VP_{\cdot j}}\right)}{\left(\frac{VP_{i\cdot}}{VP_{\cdot\cdot}}\right)} \quad (2)$$

Em que:

VP_{ij} = valor da produção da cultura na microrregião j ;

$VP_{\cdot j}$ = valor da produção agropecuária na microrregião j ;

$VP_{i\cdot}$ = valor da produção da cultura no Pará;

$VP_{\cdot\cdot}$ = valor da produção agropecuária no Pará;

Segundo T. Mattei e T. Mattei (2018), neste modelo são comparadas duas

estruturas econômicas, uma de menor porte e outra de maior porte, medindo assim, a especialização relativa de uma região com relação a uma atividade particular, comparando-a com um todo. Este índice é utilizado para indicar o grau de especialização de uma região ou município dada uma determinada atividade (VIDIGAL, CAMPOS & ROCHA, 2009; MATTEI & MATTEI, 2018).

Crocco et al. (2006) ressaltam que o uso do Quociente Locacional exige cautela, pois sua interpretação requer atenção sobre as características da economia tomada como referência, nesse caso, o Estado do Pará, devido as disparidades regionais encontradas.

A interpretação do valor de QL obtido pode ser lida da seguinte forma, de acordo com Vidigal et al. (2009):

LQ = 1 significa que a microrregião de especialização (j) em uma determinada cultura (i) é a mesma que a especialização de todo o Estado do Pará;

LQ < 1 significa que a especialização da microrregião (j) em uma determinada cultura (i) é inferior à especialização do Estado do Pará para a atividade;

LQ > 1 significa que a especialização da microrregião (j) em uma determinada cultura (i) é maior do que a especialização do Estado do Pará para a atividade;

4.3 Resultados e Discussão

Fontes de crescimento

A partir da Tabela 1, onde consta a taxa geométrica de crescimento anual das culturas selecionadas para o estudo, pode-se verificar uma reorganização no sistema de exploração agrícola paraense, tanto de culturas temporárias como permanentes, apresentando variações bastante heterogêneas nas fontes de crescimento ao longo dos anos analisados.

Tabela 1. Taxas de crescimento (% a.a.) da área colhida, quantidade produzida e rendimento das culturas do abacaxizeiro, açaizeiro, algodão, arroz, bananeira e cacau no Estado do Pará nos períodos de 1974-1979, 1980-1989, 1990-1999, 2000-2009 e 2010-2019.

		Abacaxi	Açaí	Algodão	Arroz	Banana	Cacau
1974-1979	Área colhida	17,74 n.s.	-	113,59 **	8,55 *	32,10 **	5,51*
	Qt Produzida	42,73 *	-	137,80 *	17,54 **	35,45 **	3,41 n.s.
	Rendimento	21,23 **	-	11,31 n.s.	8,29 **	2,53 **	-2,04 n.s.
1980-1989	Área colhida	4,87 n.s.	-	5,72 n.s.	3,52 n.s.	8,25 **	12,82 **
	Qt Produzida	15,30 **	-	6,62 n.s.	3,59 n.s.	9,98 *	28,15 **
	Rendimento	9,95 **	-	0,85 n.s.	0,07 n.s.	1,60 n.s.	13,59 **
1990-1999	Área colhida	41,71 **	-	-21,79 **	9,95 **	8,71 **	-1,50 n.s.
	Qt Produzida	44,62 **	-	-21,21 *	11,52 **	7,77 **	0,89 n.s.
	Rendimento	2,05 **	-	0,75 n.s.	1,43 n.s.	-0,87 n.s.	2,43 **
	Área colhida	1,41 n.s.	-	-	-6,06 *	-3,96 **	7,45 **

2000-2009	Qt Produzida	3,60 n.s.	-	-	-3,75 n.s.	-4,61 **	6,92 **	
	Rendimento	2,15 *	-	-	2,46 n.s.	-0,68 n.s.	-0,50 n.s.	
		Área colhida	6,05 *	7,09 n.s.	-	11,56 **	-1,66 n.s.	6,71 **
2010-2019	Qt Produzida	2,47 n.s.	7,08 *	-	-8,47 **	-3,42 *	8,71 **	
	Rendimento	-3,37 *	-0,01 n.s.	-	3,49 **	-1,79 **	1,88 n.s.	

Fonte: dados da pesquisa.

No que se refere a taxa de crescimento da área colhida, constata-se que todas as culturas, apresentaram incremento de área no primeiro período (1974 a 1979), destacando-se as culturas do mamão e melão que contribuíram, com maior relevância a expansão da área colhida, conferindo um maior peso sobre as transformações no cenário de produção.

A cultura do abacaxi teve maior incremento da área colhida e quantidade produzida entre 1990 a 1999, apresentando, 41,71% e 44,62%, respectivamente. De acordo com o IBGE (2021b), entre os anos de 1974 e 2018, a área colhida de abacaxi aumentou mais que 58%, enquanto que a quantidade produzida saltou de 329.189 toneladas para 1.766.986 toneladas produzidas no mesmo período. Atualmente entre os principais países produtores da cultura estão Costa Rica, Filipinas e Brasil.

Apesar dessa frutífera ser extremamente rentável, muitos fatores que interferem no consumo e rendimento da cultura podem desestimular os produtores, prejudicando o plantio das próximas safras. De acordo com o IBGE (2021b), em 2017 houve uma redução da área colhida em alguns dos principais estados produtores, em especial o Estado do Pará, onde ocorreu um decréscimo de 31,14%.

Um fator que contribui para variações na área colhida e produção das frutas, como o abacaxi e a pimenta-do-reino, refere-se as oscilações dos preços, pois quando estão atrativos, os produtores sabem que atividade se torna mais rentável, logo, eles expandem suas áreas plantadas para obterem mais produção e maiores rendas (FILGUEIRAS et al, 2004).

Para o açaí, os dados do IBGE sobre a produção são sinuosos, visto que não se tem uma clareza do que é açaí manejado, extrativo e plantado, ademais, ainda há dados a parte para a produção extrativa. Apesar disso, diante da análise realizada, vale realçar o crescimento recente da produção da cultura, motivado principalmente pela popularidade que vem ganhando e possibilidade sobretudo de mercado nacional.

Tavares e Homma (2015) destacam que, os sistemas manejado e irrigado de açaí podem alcançar produtividade de até 8,4t/ha e 15t/ha, enquanto a produtividade do extrativismo é 4,2t/ha, sendo que a adoção de tecnologias desenvolvidas e em

desenvolvimento pela Embrapa, permitem que o cultivo do açaizeiro em sistema manejado e irrigado se cada vez mais realizado de forma mais sustentável. O cultivo do fruto em terra firme no Estado do Pará vem aumentando, sendo praticado seguinte técnicas de adubação, irrigação, espaçamento, e plantas melhoradas geneticamente (SANTANA et al., 2010; FARIAS NETO et al., 2011; NOGUEIRA et al. 2013)

O algodão apresentou incremento na área colhida principalmente no primeiro período da análise, sendo importante destacar que a cultura não possui dados de 2000 a 2019, restringindo sua observação de 1974 a 1999, ou seja, os três primeiros períodos. Filgueiras (2003), apresentou resultados semelhantes aos vistos nesta pesquisa, a autora salienta que culturas como algodão, juta e malva, apresentaram grande declínio na sua importância econômica nessa época, sendo o algodão o único a apresentar aumento na área, podendo ser explicado devido a essa atividade ser a que mais recebeu incentivos para se expandir.

No ano de 1984, a produção paraense de algodão teve um pico, correspondendo a 2,5% do valor da produção nacional, entretanto essa realidade mudou bastante, e a partir de 1999 o Estado do Mato Grosso começou a se destacar (IBGE, 2021).

Homma (2015) mostra a expansão do cultivo mecanizado da soja, milho, algodão, arroz e feijão caupi, sobretudo nos Estados do Tocantins, Maranhão, Rondônia, Pará e Mato Grosso, sendo que este último estado se tornou no ano de 1998, o maior produtor de algodão do país, em 2000, de soja e em 2007, o segundo maior de milho, sem falar de outras atividades.

A cultura do cacau apresentou em quatro dos cinco períodos analisados ganhos significativos em relação a área colhida e quantidade produzida, tendo praticamente um ciclo de expansão contínuo entre 1974 e 2019, apenas com uma certa estagnação entre 1990 e 1999. Essa expansão fez com que o estado do Pará que era o 5º maior produtor do Brasil em 1983, com apenas 2% da produção nacional, a se tornar o maior produtor de cacau em 2017, ultrapassando a Bahia, que historicamente é o Estado mais importante nessa cultura no país. Em 2019 o Pará foi responsável por 50% da quantidade produzida de cacau no Brasil, com aproximadamente 130 mil toneladas, enquanto que a Bahia produziu cerca de 115 mil toneladas (IBGE, 2021)

Landau et al. (2020) ressalta que, a maior produção cacauceira nacional foi registrada em 1990, com 356.246 toneladas de cacau (em amêndoas), e a menor foi em 2003, com 174.796 toneladas, destacando que somente a região Norte, sobretudo o Estado do Pará, exibiu propensão para o aumento da produção de cacau no período em análise,

enquanto a região Nordeste indicou queda acentuada da produção, causada principalmente pela incidência da vassoura-de-bruxa.

O país ainda não se recuperou completamente desde 1989/1990, quando a vassoura-de-bruxa dizimou a indústria cacaueteira. Antes desse período o país estava entre os três maiores produtores mundiais da cultura, produzindo mais de 400 mil toneladas anuais (BRAINER, 2021).

A vassoura-de-bruxa, *Crinipellis perniciosa*, é a doença que mais ameaça os plantios de cacaueteiro na Região Amazônica. Em razão do impacto econômico provocado por essa doença, diferentes métodos de controle têm sido tentados, tanto em cacaueteiro como em cupuaçuzeiro, entretanto com efeitos moderadamente efetivos, e sempre com aumento dos custos de produção, ou seja, por vezes acabam sendo inviáveis (ALVES et al. 2009). Brainer (2021) destaca que, a produção dessa frutífera estava ligada basicamente ao Estado da Bahia, que era o maior produtor nacional, até ser ultrapassado pelo Pará no ano de 2017.

Os rendimentos médios da cultura ainda se mantêm baixos, mesmo com áreas de cultivo elevadas, devido principalmente as consequência duradouras da vassoura-de-bruxa. O Pará e o Espírito Santo são os únicos estados que conseguem produzir o suficiente para o seu consumo interno, por isso, praticamente, não recorrem às importações. De acordo com Brainer (2021), esse é um dos motivos pelo qual a produção está se desarticulando do Estado da Bahia e seguindo para o Pará, região Amazônica, pois a região paraense não sofre com as secas recorrentes, assim como ocorre na Bahia, afetando negativamente a produção de cacau nas últimas safras.

Tabela 2. Taxas de crescimento (% a.a.) da área colhida, quantidade produzida e rendimento das culturas do dendê, feijão, juta, malva, mamão e mandioca no Estado do Pará nos períodos de 1974-1979, 1980-1989, 1990-1999, 2000-2009 e 2010-2019.

	Dendê	Feijão	Juta	Malva	Mamão	Mandioca	
1974-1979	Área colhida	-	9,96 *	2,05 n.s.	1,74 n.s.	115,29 **	5,63 *
	Qt Produzida	-	10,56 **	4,68 n.s.	4,71 n.s.	267,92 **	10,43 **
	Rendimento	-	0,55 n.s.	2,57 n.s.	2,90 n.s.	70,90 **	4,55 *
1980-1989	Área colhida	-	8,58 **	-12,59 *	-2,92 n.s.	-1,60 n.s.	5,75 **
	Qt Produzida	-	8,08 *	-12,51 n.s.	-4,14 n.s.	-4,29 n.s.	6,46 **
	Rendimento	-	-0,47 **	0,09 n.s.	-1,26 n.s.	-2,74 *	0,67 n.s.
1990-1999	Área colhida	2,79 *	6,11 n.s.	-20,35 n.s.	-21,27 **	-0,92 n.s.	2,84 *
	Qt Produzida	6,18 **	7,14 **	-21,31 n.s.	-20,14 **	0,86 n.s.	4,06 **
	Rendimento	3,30 **	0,97 n.s.	-1,21 n.s.	1,45 **	1,79 n.s.	1,19 **
2000-2009	Área colhida	3,81 **	-2,36 *	2,30 n.s.	6,58 *	-2,70 n.s.	0,97 n.s.
	Qt Produzida	7,22 **	-1,77 n.s.	-1,39 n.s.	5,44 *	-6,31 *	2,39 **
	Rendimento	3,29 **	0,61 n.s.	-3,61 *	-1,07 n.s.	-3,71 *	1,41 **

	Área colhida	14,35 **	-8,14 **	-33,25 **	-13,29 **	-0,76 n.s.	-1,37 n.s.
2010-2019	Qt Produzida	10,44 **	-6,68 **	-35,83 **	-12,16 **	-0,34 n.s.	-2,39 **
	Rendimento	-3,42 **	1,59 *	-48,69 n.s.	1,30 n.s.	0,42 n.s.	-1,03 **

Fonte: dados da pesquisa.

A dendeicultura confere incremento tanto para área colhida quanto para produção nos períodos analisados. Com 83% da produção, atualmente o Pará é o maior produtor do fruto no país. Em 2017, a produção do estado foi de, aproximadamente, 16,4 milhões de toneladas de cachos, com área colhida de 101.755 hectares (IBGE, 2021).

Homma et al. (2001) afirma que a cultura é de grande importância socioeconômica e ambiental, sendo fonte de emprego e renda para os produtores, além disso, o óleo de palma, produzido a partir do dendê, é utilizado na indústria de alimentos, cosméticos, biodiesel, entre outros. De acordo com Furlan Júnior et al. (2014), o dendê obteve esse crescimento principalmente, devido ao início do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) pelo qual tem como principal objetivo incluir o biodiesel como matriz energética brasileira.

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) criado em 2004 é quem firma os biocombustíveis como fonte energética alternativa, assim o Brasil passa a ser o terceiro maior produtor de biocombustível atrás de Argentina e Estados Unidos. (CESÁR & BATALHA, 2010).

Seis das dezessete culturas, em 2010-2019, apresentaram um acréscimo negativo com relação a área colhida, que foram, banana, feijão, juta, malva, mamão, mandioca maracujá e pimenta-do-reino, destacando que, para a cultura da mandioca, mesmo com um baixo acréscimo da área colhida nos períodos de análise, este foi o único período que apresentou uma taxa de crescimento negativa, sendo de -1,37% ao ano.

A produção de feijão teve aumento de área colhida e quantidade produzida nos três primeiros períodos analisados, chegando ao pico da produção no ano de 2003 com 68.772 toneladas, sendo 9º maior produtor do país. Porém, entre 2003 e 2019 sua produção caiu cerca de 70%, levando a condição de 18º produtor nacional, enquanto que o Estado do Mato Grosso, nesse mesmo período teve crescimento de 450% na quantidade produzida, saindo de aproximadamente 50 para 280 mil toneladas (IBGE, 2021).

Além da desmotivação para plantar, as áreas dos produtores de feijão-caupi decaem com o passar dos anos em razão da competição por mercado com outros estados. O desenvolvimento e implemento de inovações tecnológicas para a cultura, seria uma boa alternativa, buscando estimular o incremento de áreas para o cultivo da cultura,

analisando também a possibilidade de aumento na produtividade, tornando o produto paraense mais competitivo e trazendo renda satisfatória ao produtor (RODRIGUES et al., 2020).

Os primeiros cultivos de juta, foram realizados por imigrantes pioneiros no Médio Amazonas, porém sem sucesso. Apesar disso, mesmo com o fracasso, os imigrantes não desistiram da ideia, pois viam imenso potencial para a cultura devido a semelhança das áreas de várzea da Amazônia com as áreas alagadas da Índia (IKEGAMI, 2009; HOMMA, 2009).

Esta cultura inicialmente foi impulsionada pela criação de um conjunto de instituições e organizações para seu fomento. Em 1938 a juta foi introduzida no Estado do Pará e logo ganhou destaque, sendo o maior produtor nacional e promovendo o Brasil a quarta posição mundial durante a década de 1960 (SANTOS et al., 2020).

Observa-se um pico de produção da cultura da malva no Estado do Pará, no ano de 1986, respondendo a cerca de 64% da produção nacional. Apenas três estados brasileiros produziam a cultura, são, Amazonas, Maranhão e o Pará, sendo que a produção do Estado do Maranhão desapareceu em 2002. A partir de 1992 o Amazonas superou a produção do Pará em todos os anos seguintes, produzindo em 2019 um total de 1914 toneladas, enquanto que a produção paraense foi de 636 toneladas (IBGE, 2021)

Homma (2016) comprova que, o sistema utilizado pelos agricultores para beneficiar as sementes de malva em muitas comunidades rurais dos municípios do Nordeste Paraense ainda é extremamente arcaico.

Entre 1974 e 1979 a cultura do mamão teve crescimento significativo no Estado do Pará nas três variáveis analisadas, praticamente triplicando sua produção anualmente. De 1981 a 1983 o Pará foi o maior produtor nacional, tendo o pico de sua produção em 1984, porém a partir desse ano os estados da Bahia e do Espírito Santo passaram a dominar a produção do fruto, enquanto que o Pará passou por ciclos de declínio e estagnação da cultura (IBGE, 2021).

Entre 2000 a 2009, a mandioca teve um crescimento com relação a incremento na área colhida, inferior ao apresentado nos três primeiros períodos analisados, conferindo um aumento de 0,97% ao ano. No que diz respeito ao rendimento, houve ganho em todos os períodos avaliados, exceto no último, com leves oscilações no decorrer dos anos. Souza et al. (2013) comenta que, a queda na produtividade da cultura pode ocorrer em razão de não se adotar inovações tecnológicas, combinadas com outros fatores, como

crédito rural e assistência técnica, visando melhorar os meios de produção para a atividade.

Filgueiras e Homma (2016), ressaltam que, mais de 90% da produção de mandioca é realizada com a utilização de baixo nível tecnológico, baixa produção por hectare, falta de padronização e aumento de custos decorrentes do nível tecnológico adotado e da logística de transporte, chegando a perder áreas para outros plantios, como por exemplo, o de dendezeiro.

Ainda no ano de 2000 a 2009, para as lavouras de arroz, banana, feijão, mamão, melão e milho, o incremento da área colhida foi negativo a uma taxa de -6,06, -3,96%, -2,36%, -2,70, -15,53 e -3,23%, respectivamente. No mesmo período, destaca-se a cultura de soja, apresentando crescimento de 69,24% e na área colhida.

Tabela 3. Taxas de crescimento (% a.a.) da área colhida, quantidade produzida e rendimento das culturas do maracujá, melão, milho, pimenta-do-reino e soja no Estado do Pará nos períodos de 1974-1979, 1980-1989, 1990-1999, 2000-2009 e 2010-2019.

		Maracujá	Melão	Milho	Pimenta-do-reino	Soja
1974-1979	Área colhida	-	25,75 **	0,08 n.s.	18,23 **	-
	Qt Produzida	-	65,62 **	0,01 n.s.	13,49 **	-
	Rendimento	-	31,71 *	-0,08 n.s.	-4,01 n.s.	-
1980-1989	Área colhida	-	-18,12 **	12,81 **	2,23 n.s.	-
	Qt Produzida	-	-24,94 **	17,32 **	2,33 n.s.	-
	Rendimento	-	-8,33 *	4,00 **	0,09 n.s.	-
1990-1999	Área colhida	-10,46 *	17,40 *	10,59 **	-13,84 **	47,15 n.s.
	Qt Produzida	-19,01 **	17,78 n.s.	14,00 **	-12,93 **	39,42 n.s.
	Rendimento	-9,55 **	0,32 n.s.	3,09 **	1,06 n.s.	-5,26 n.s.
2000-2009	Área colhida	1,82 n.s.	-15,53 **	-3,23 *	6,03 **	69,24 **
	Qt Produzida	3,45 n.s.	-11,49 **	2,37 *	4,57 *	73,83 **
	Rendimento	1,60 n.s.	4,79 n.s.	5,78 **	-1,38 **	2,72 *
2010-2019	Área colhida	-7,30 *	9,91 n.s.	2,21 *	-0,52 n.s.	26,50 **
	Qt Produzida	-8,08 *	9,91 n.s.	5,66 **	0,47 n.s.	27,39 **
	Rendimento	-0,84 n.s.	0,00 n.s.	3,38 **	1,00 n.s.	0,70 n.s.

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: (**) significativo em 1% de probabilidade; (*) significativo em 5% de probabilidade; n.s. não significativo.

A cultura do açaízeiro apresenta dados extrativistas apenas a partir de 2015; o algodão não possui dados de 2000 a 2019 para o estado; a cultura do dendê não possui dados para os dois primeiros períodos de análise; e a cultura da soja apresenta dados apenas a partir do ano de 1997.

Com relação a cultura do maracujazeiro, de 1990 a 1995 o Pará foi o maior produtor, com pico em 1992, no qual a produção do estado correspondeu a 48% da produção nacional. A partir de 1996 o Estado do Pará começou a perder importância no cenário nacional e a Bahia passou a ser o maior produtor. Atualmente Bahia e Ceará são

os maiores produtores do Brasil, enquanto o Pará contribui com apenas 2,5% da produção nacional (IBGE, 2021).

Gonçalves e Souza (2006), destacam a ocorrência de uma modificação significativa na distribuição regional das lavouras dessa cultura, seja no contexto nacional, com a perda de participação do Pará, e posteriormente São Paulo, a emergência da Bahia depois Espírito Santo, Ceará e Rio de Janeiro.

A cultura de melão teve o seu pico de produção em 1980, onde o estado era o 4º maior produtor do Brasil, correspondendo a 12% do total. Nos anos seguintes o estado apresentou queda da produção sendo o 15º maior produtor em 1992, com uma leve recuperação entre 1992-1997 e uma expressiva queda nos anos 2000. Atualmente o Estado do Pará é o 17º maior produtor de melão, representando 0,01% da produção nacional (IBGE, 2021).

A evolução econômica da soja e do milho, mostram que apesar dos significativos aumentos na quantidade produzida, os preços praticados por quilo do produto, permaneceram relativamente estáveis durante os períodos analisados, com uma média R\$ 0,92 e R\$ 0,84, respectivamente.

Embora a produção de milho no Estado do Pará tenha sido a terceira maior da Região Norte no ano de 2019, com 827.720 t, perdendo apenas para o Tocantins (1.085.843 t) e Rondônia (1.004.717 t), demonstra-se que o desenvolvimento desta atividade ainda é incipiente, pois pouco atende à demanda interna e a escala de produção e ainda está muito distante da média nacional.

Com relação a soja, observa-se que de 1990 a 1999 e 2000 a 2009 apresentou os dois maiores incrementos na área colhida para a cultura. Dados do IBGE (2015), mostram que, em 1990 eram destinados à plantação de soja 1.602.975 hectares na região Amazônica, e em 2012, esse número saltou para 8.223.381 hectares, o que representou um incremento de mais de 400% na área dedicada à cultura.

O avanço da cultura da soja em direção ao Cerrado e, posteriormente, em direção à Amazônia justifica-se principalmente aos subsídios de programas governamentais, assim como o Programa para o Desenvolvimento dos Cerrados e o Programa de Cooperação Nipo-Brasileiro para o Desenvolvimento Agrícola do Cerrado (PRODECER), entre as décadas de 1970 e 1980.

O PRODECER foi executado na perspectiva de romper barreiras que existiam entre as regiões e na direção de reconstruir uma nova geografia do capitalismo no campo para transformar os cerrados brasileiros e o seu entorno (SANTOS, 2016).

O caso do Estado do Pará para a sojicultura, foi um típico caso de frente agrícola na região Amazônica, onde incentivados por políticas públicas para expansão demográfica, a população acaba encontrando baixo custo das terras e possibilidades para melhora da renda (BARBOSA, 2015).

Para a pimenta-do-reino, houve um crescimento positivo da sua área colhida em 1974-1979, 1980-1989 e 2000-2009, ressaltando que no ano de 2006, a cultura apresentou o maior aumento na área colhida durante os períodos estudados, isso pode ser explicado devido aos investimentos realizados pelo Banco da Amazônia na modernização das propriedades, melhorando a produção da pimenta-do-reino (PEREIRA LOURINHO et al., 2014).

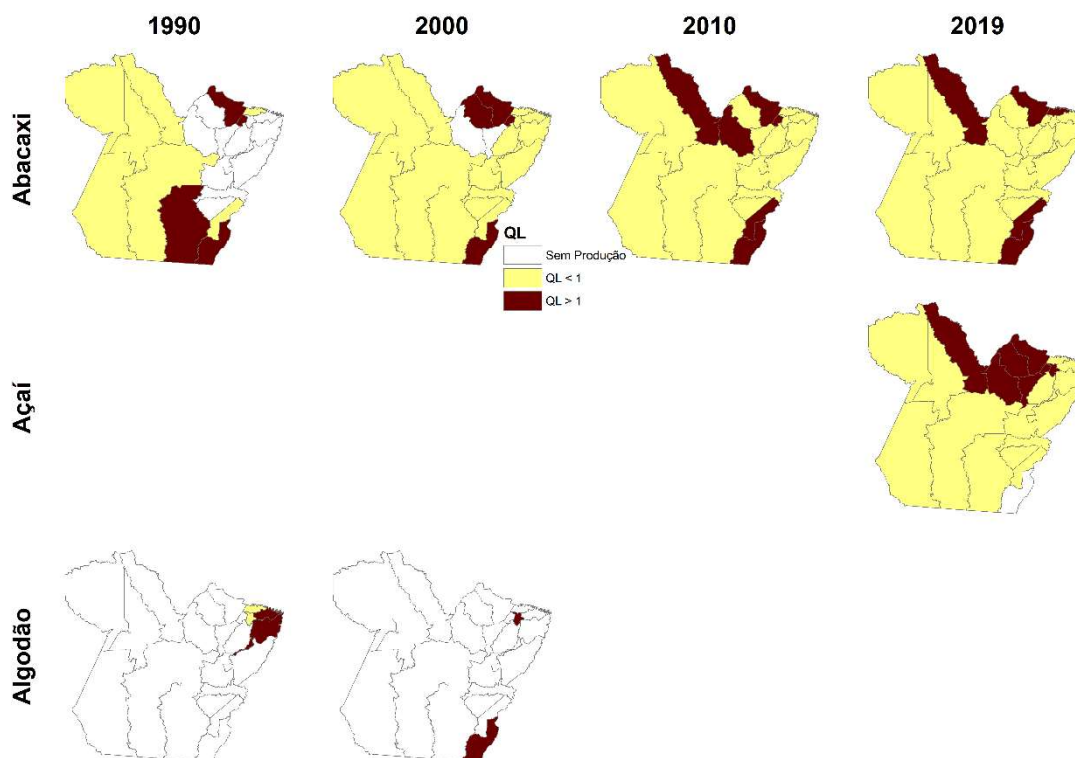
Costa et al. (2017) menciona que, há grandes impactos ambientais provocados pela lavoura da pimenta-do-reino, especialmente no Estado do Pará, como, por exemplo, o desmatamento de floresta densa, vegetação secundária, erosão do solo, utilização de agroquímicos e das estacas de madeira duras como suporte para as pimenteiras.

A grande limitação para o plantio da cultura está relacionada com a disponibilidade de estações, as flutuações de preço e o aparecimento do *Fusarium*. Na década de 1980, os estados da região Norte do país e Minas Gerais, que eram os principais produtores de pimenta-do-reino no Brasil, apresentaram um grave declínio de produção devido à ocorrência da fusariose (ROCHA et al., 2016). Além disso, com o passar dos anos vem-se fazendo a substituição do tutor morto por tutor vivo no plantio, devido ao esgotamento de espécies madeireiras-de-lei. Menezes et al. (2016), ressalta que, essa substituição provoca diminuição na produtividade da pimenta-do-reino.

Quociente Locacional.

A análise em diferentes horizontes temporais permitiu identificar alguns padrões de concentração espacial das culturas estudadas.

Figura 1. Mapa do Quociente Locacional para as culturas do abacaxi, açaí e algodão nos períodos de 1990, 2000, 2010 e 2019 nas microrregiões paraenses.



Fonte: Elaboração própria.

Homma et al. (2016), revela que o cultivo de abacaxi, no Estado do Pará, pode ser considerado um sucesso de desenvolvimento, sendo importador absoluto do Estado da Paraíba. Na Figura 1, verifica-se que duas microrregiões se fizeram presentes como especializadas durante todos os anos analisados, são Arari e Conceição do Araguaia.

Cinco microrregiões (Almeirim, Portel, Furos de Breves, Arari, Belém, Castanhal e Cametá) se destacam como as mais especializadas na cultura do açaí em 2019. Ressaltando, Furos de Breves e Belém, pois obtiveram maior QL com, 3,51 e 3,42, respectivamente, como pode-se observar na Figura 1.

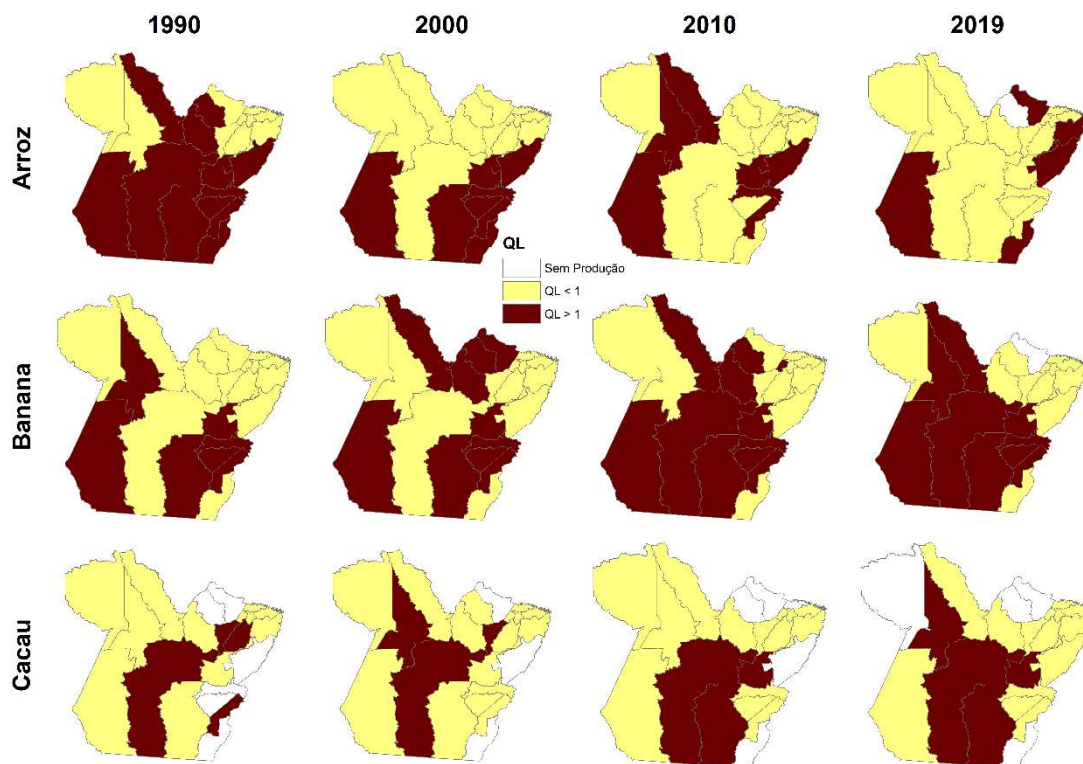
A cadeia produtiva do açaí envolve extrativistas, produtores, intermediários, agroindústrias de beneficiamento e batedores artesanais e, durante muitos anos ficou configurada a formação de renda principalmente de pequenos produtores, tanto no campo, quanto na cidade. Para Nogueira et al. (2013), o açaí foi ganhando popularidade e possibilidade de mercado no restante do Brasil, obtendo visibilidade e apreço nas demais regiões brasileiras, aumentando sua demanda e rentabilidade econômica para no Estado do Pará. Nogueira e Santana (2016) afirmam que, a experiência rentável do açaí foi adquirindo destaque pelo aumento da produção e demanda do consumo, que deixou de ser em pequenas escalas de produção e começou a ganhar escala industrial.

Entretanto, para a consolidação da produção de açaí no estado, Tavares e Homma (2015), evidenciam que ainda há grandes passos pela frente, sendo notório as limitações da cultura com relação a geração de tecnologia, a dimensão do mercado, as pressões ambientais e fundiárias e o arranjo institucional.

Para a cultura do algodão, destaca-se no primeiro ano da análise, a especialização da microrregião Bragantina e Guamá, localizadas Nordeste paraense, porém nos anos 2000 essa realidade mudou totalmente, outras culturas passaram a se destacar nesse local, como o dendezeiro e as microrregiões de Castanhal e Conceição do Araguaí passaram a ser as únicas especializadas na cultura. Homma (2014) apresenta que, novos sistemas agrícolas foram surgindo como o plantio de dendezeiro por pequenos agricultores em contrapartida a decadência de sistemas extrativos ou sistemas agrícolas, como juta, malva e algodão.

De acordo com Sousa et al. (2000), na década de 1960, ocorreu o desaparecimento da cultura do algodão na mesorregião do Nordeste paraense, mas especificamente no município de Igarapé-Açu, motivado pela desativação de uma agroindústria, localizada na sede do município, que comprava a produção dos produtores.

Figura 2. Mapa do Quociente Locacional para as culturas de arroz, banana e cacau nos períodos de 1990, 2000, 2010 e 2019 nas microrregiões paraenses.



Fonte: Elaboração própria.

Com relação a lavoura do arroz, no ano de 1990, observa-se que 11 das 22 microrregiões paraense eram especializadas na cultura, sendo Almeirim, Portel, Furos de Breves, Tucuruí e Conceição do Araguaia as que obtiveram maior QL. Entretanto, esse cenário acabou mudando, e no período de 2019, apenas 5 microrregiões se destacavam com realação a especialização da cultura, sendo que a única que se manteve quando comparado com 1990, foi a microrregião de Conceição do Araguaia, e agora se destacando com maior QL, encontra-se a microrregião do Arari (Figura 1).

No Pará há o cultivo do arroz sequeiro em áreas de terra firme, notando-se também, seu cultivo em pequenas áreas de plantio de várzea. Huffner e Meirelles (2016) evidenciam que a transferência da produção da rizicultura para o arquipélago do Marajó, especificamente no município de Cachoeira do Arari, ocorreu devido a expulsão dos rizicultores das terras indígenas no estado de Roraima.

A produção de arroz no Pará em 2016 foi a sexta maior do país, com destaque para a produção do município de Novo Progresso (19,64%), seguido por Paragominas (12,21%) e Ulianópolis (12,00%), que juntos acumulam 43,85% do cultivo estadual (FAPESPA, 2017).

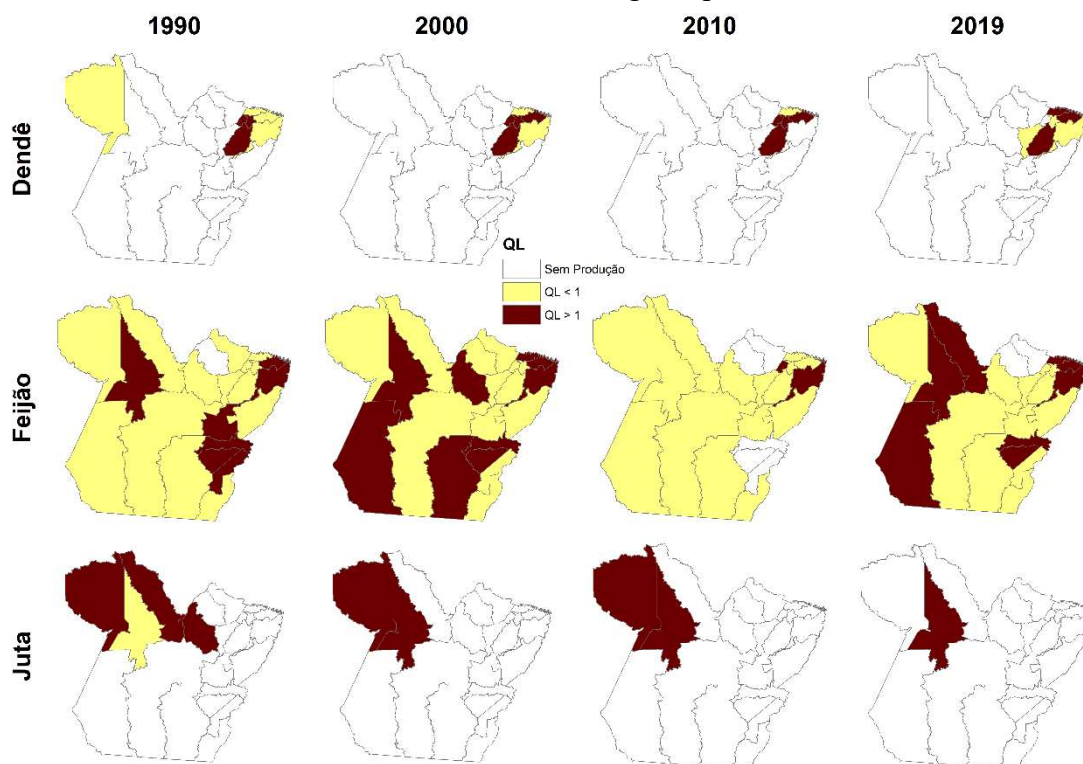
A cultura da bananeira, ao longo dos anos, apresentou uma desconcentração da produção. Inicialmente, esta era uma atividade concentrada principalmente na microrregiões localizadas no Sudoeste e Sudeste paraense, entretanto, após o ano 2000, a atividade também foi impulsionada pelas microrregiões do Baixo Amazonas. Para Albuquerque (2014), embora a Região Norte apresente vantagens comparativas para a produção de banana de alto padrão de qualidade, devido principalmente, a características edafoclimáticas da região, ainda é preciso rever a baixa eficiência da cultura, tanto na produção como no controle de doenças e manejo pós-colheita.

A exceção é o Sul do estado, onde a produtividade é maior devido ao uso de melhores tecnologias de cultivo, contudo, em alguns casos, há lacunas quanto ao manejo, tratamentos culturais e tratamento pós-colheita (ALBUQUERQUE, 2014).

Para o cacau, vemos uma estabilidade na concentração da produção, pois com exceção do ano de 2010, todos os períodos apresentaram 4 microrregiões especializadas na cultura, destacando-se Altamira, São Félix do Xingu e Tomé-açu, que estiveram em pelo menos três dos quatro períodos analisados. É importante ressaltar que nessas microrregiões, estão os três municípios que lideram o *ranking* de produção da atividade no Estado do Pará, são eles, Medicilândia, Tucumã e Tomé-açu.

Resultados similares foram encontrados por Costa et al. (2020), destacando que a microrregião de Altamira possui grande influência na produção estadual, e o município de Medicilândia detém grande porcentagem dentro da produção não só da microrregião, como da produção estadual, resultado das políticas públicas estabelecidas para a cultura, além da ampliação de área cultivável disponível na região da Transxingu.

Figura 3. Mapa do Quociente Locacional para as culturas do dendezeiro, feijão e juta nos períodos de 1990, 2000, 2010 e 2019 nas microrregiões paraenses.



Fonte: Elaboração própria.

Observa-se na Figura 3, uma especialização homogênea para a dendeicultura, destacando a microrregião de Tomé-Açu que esteve presente nos quatro período de análise. Atualmente, os maiores produtores de dendê do Estado do Pará são os municípios de Tailândia, com 942 mil toneladas e Tomé-Açu, 536 mil toneladas de cacho do fruto. (IBGE, 2021). A implantação da cultura do dendê na Amazônia Oriental, com objetivos agroindustriais, iniciou-se da década de 1980 (MULLER et al., 1989). No entanto, até os anos 2000, essa cultura não era expressiva em termos de produção e área ocupada.

A história da dendeicultura paraense mostra a relação entre ações políticas e reorganização espacial. Para Nahum e Santos (2015), a dendeicultura tem a sua fase de expansão na Amazônia, em especial na microrregião de Tomé-Açu, após a implantação de novas políticas públicas, projetos e programas a partir de 2001, onde chegam Biopalma

da Amazônia S.A., Belém Bioenergia Brasil (BBB) e Archer Daniels Midland (ADM) do Brasil.

A lavoura de feijão, em 1990 e 2000, exibiu um comportamento mais concentrado em microrregiões localizadas no Nordeste paraense, destacando a microrregião Bragantina, nos anos competentes, como a que apresentaram maior QL. Já em 2010 e 2019, duas microrregiões se sobressaíram, foram elas, Guamá e Bragantina, tendo destaque como os maiores produtores da cultura no estado para o ano de 2019, com 5.159 t e 4.975 t, respectivamente.

Homma et al. (2014) destaca que antigamente, a produção de feijão, arroz e milho tinham maior participação de pequenos produtores na Amazônia, sendo substituídos, posteriormente, pela agricultura mecanizada.

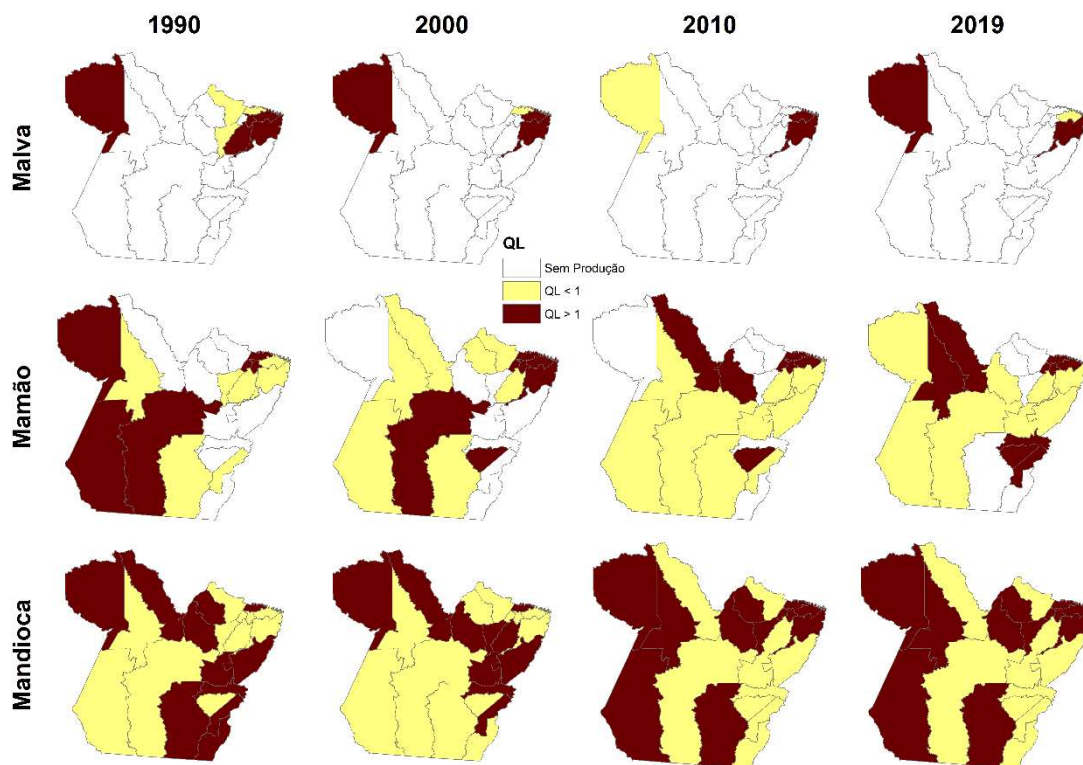
Através da Figura 3, percebe-se que as microrregiões produtoras de juta e que são especializadas na cultura, são as mais próximas ao estado do Amazonas, fato justificado pela produção ser originária desse estado. É relevante destacar as microrregiões de Óbidos e Santarém, sendo esta última a única a produzir atualmente. Outro destaque é a microrregião de Almeirim, sendo a segunda maior produtora de Juta no Pará entre os anos de 1991 e 1993, porém com o desaparecimento da produção a partir de 1994.

Santos et al. (2020) afirma que, o declínio da juta se deu a partir de 1986, não voltando mais aos níveis anteriores de produção. Segundo Winklerprins (2006), isso se deve a qualidade inferior da juta amazônica, gargalo na mão-de-obra, redução da demanda para produção da sacaria e também a liberalização do mercado brasileiro com o fim do imposto de importação.

Assim, percebe-se que o meio institucional foi fator de derradeira relevância tanto na expansão quanto na retração da produção de juta. No modelo de inovação induzida de Hayami e Ruttan (1988), vemos que a mudança técnica é dirigida, através de preços de mercado, desde de que estes reflitam, de forma eficiente, a mudanças na demanda e na oferta de produtos e fatores havendo interação efetiva dos produtores rurais, instituições públicas de pesquisa e empresas agrícolas.

De acordo com Ferreira et al. (2018), o principal fator para o declínio da cultura na Amazônia está ligado ao abandono governamental do setor, pois geralmente, o decaimento de atividades agrícolas ou extrativistas ocorrem principalmente devido o aparecimento de pragas e doenças sem cura que afetam a lavoura, condições desfavoráveis de mercado, incapacidade em empregar inovações tecnológicas, entre outras, entretanto, para a cultura da juta não há nenhum desses registros.

Figura 4. Mapa do Quociente Locacional para as culturas de malva, mamão e mandioca nos períodos de 1990, 2000, 2010 e 2019 nas microrregiões paraenses.



Fonte: Elaboração própria.

A produção da cultura da malva no estado paraense vem se concentrando historicamente nas microrregiões do Nordeste paraense, como Castanhal, Salgado, Bragantina, Tomé-Açu e Guamá e na microrregião de Óbidos. Guamá é a microrregião com maior produção no estado e apresentou especialização produtiva em todos os períodos analisados.

Segundo Ferreira et al. (2014) alguns cultivos para essa cultura foram tentados em São Paulo e no Rio de Janeiro em 1950, entretanto a malva se adaptou somente na região do Nordeste paraense, onde a atividade passou a ser desenvolvida especificamente nas localidades de Jariteua, Tucumanzal, Sororoca e Jacamim. Homma (2016) evidencia que, as culturas da juta e malva são altamente dependentes de mão de obra, diante disso, quando começam a ter custos mais elevados, acabam sendo inviáveis se não for possível intensificar a produção.

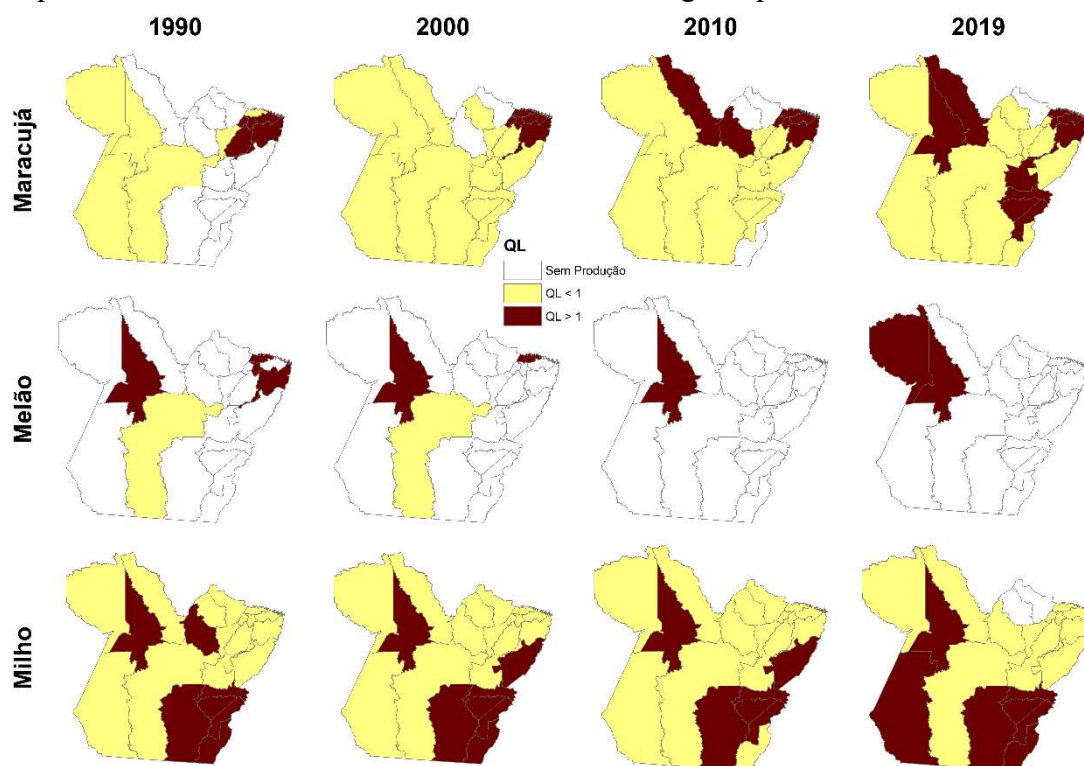
A análise em diferentes horizontes temporais permitiu identificar que para a cultura do mamão houveram variadas concentrações espaciais acerca das microrregiões paraenses, apenas duas microrregiões se fizeram presente durante todos os anos de análise, foram Belém e Castanhal.

Em 2019, a produção paraense é a 8ª maior do país, sendo responsável por menos de 2% da quantidade produzida de mamão pelo Brasil. A cultura foi introduzida principalmente na microrregião Bragantina no início da década de 1970, pelos agricultores que cultivavam pimenta-do-reino que estavam em decadência neste período (NAZARÉ et al., 1986).

A mandioca é umas das culturas onde se percebe uma maior desconcentração da atividade. Com exceção do ano 2000, cerca de 55% das microrregiões paraenses são especializadas na cultura. Em 2019, a atividade chegou a alcançar um QL de 6,68 na microrregião de Óbidos, que esteve presente em todos os períodos durante a análise.

O Pará é atualmente o maior produtor nacional dessa cultura, deixando para traz estados como Paraná e São Paulo (IBGE, 2021). Apesar de ser um produto básico da alimentação, principalmente na Região Norte do país, sobretudo das populações de baixa renda, sua importância não é correspondida em termos de apoio para esse segmento da pequena produção.

Figura 5. Mapa do Quociente Locacional para as culturas do maracujá, melão e milho nos períodos de 1990, 2000, 2010 e 2019 nas microrregiões paraenses.



Fonte: Elaboração própria.

Os municípios das microrregiões Bragantina, Tomé-açu, Guamá e Salgado sempre mantiveram em constante destaque na produção de maracujá. Porém, fazendo

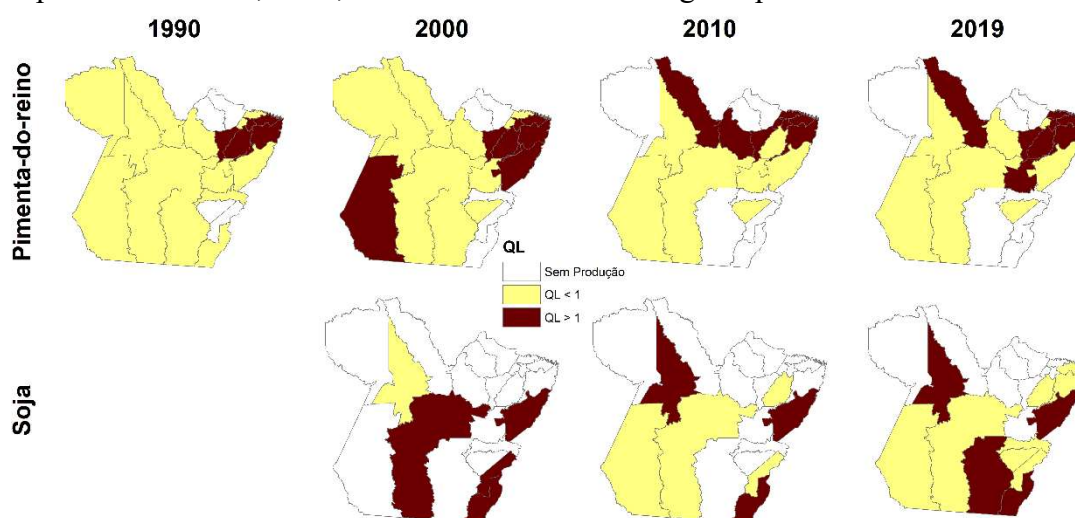
uma avaliação mais atual, Santarém, Parauapebas, Redenção e Marabá passaram a se destacar tanto na quantidade produzida quanto na especialização da produção, com destaque para Parauapebas em 2019 sendo a terceira microrregião com maior produção do fruto. No município de Tomé-Açu, o maracujazeiro e a pimenta-do-reino são muito utilizados na fase inicial dos Sistemas Agroflorestais (KATO et al., 2012).

De acordo com Cordeiro et al. (2011), no Nordeste paraense, o maracujá é cultivado por pequenos agricultores e toda sua produção é comercializada internamente no Estado do Pará.

Em relação a especialização produtiva da cultura do melão, destaca-se a microrregião de Santarém que se mostrou especializada em todos os períodos analisados. O município de Curuá que pertence a essa microrregião é o maior produtor do estado, com aproximadamente 35 toneladas por ano, desde 2017.

Em 1990, o nível de especialização para o milho exibiu um comportamento mais polarizado. Nos anos subsequentes, este cenário se modificou resultando na formação de alguns polos que se destacam em termos quantitativos de produção, como é o caso de Conceição do Araguaia e Paragominas, ambos localizados no Sudeste paraense. Estas microrregiões, classificaram-se, respectivamente, em primeiro e terceiro lugar no *ranking* de maior produção de milho no Estado do Pará em 2019, com 231.506 t, 83.800 t. O segundo lugar do *ranking*, foi ocupado pela microrregião de Santarém, apresentando uma produção de 111.246 t no mesmo ano.

Figura 6. Mapa do Quociente Locacional para as culturas da pimenta-do-reino e da soja nos períodos de 1990, 2000, 2010 e 2019 nas microrregiões paraenses.



Fonte: Elaboração própria.

Para a pimenta-do-reino, de 1990 a 2019, ocorreu uma pequena desconcentração da atividade, expandindo-se de 5 a 8 microrregiões, sendo destaque a microrregião do Salgado. Os cultivos do açaizeiro, cacauzeiro, pimenta-do-reino e mandioca, realizados por pequenos produtores, são atividades que possuem dificuldade de mecanização agrícola em alguma fase do seu processo produtivo, pois necessitam de mão de obra intensiva. Homma et al. (2014) ressalta que, no contexto da produção agrícola do estado, é baixa a parcela de contribuição de pequenos agricultores, e esse cenário vem sendo dificultado ainda mais, com o avanço dos grandes monocultivos.

O cenário da soja, assim como o milho, sempre esteve muito ligado a alguns polos, sendo destaques em termos quantitativos com relação a produção para o estado, as microrregiões de Paragominas e Conceição do Araguaia, apresentando em 2019, 1.021.900 t e 373.083 t, respectivamente. Além disso, a microrregião de Santarém, indicou alta especialização, nos dois últimos períodos avaliados para a atividade.

Costa (2015) salienta que, a expansão da soja para os estados ao norte da Amazônia Legal tomou como referência o modelo adotado na Região Centro-Oeste, mais especificamente no Estado do Mato Grosso.

É difícil falar da produção de grãos em escala empresarial sem um eficiente e moderno sistema de transporte. No estado há, principalmente, o Corredor Norte de Exportação, composto pela Ferrovia de Carajás e Corredor de Exportação de Santarém, formado pela rodovia BR-163 (Cuiabá – Santarém), BR 230 (Transamazônica), hidrovia do Tapajós (trecho entre Itaituba e Santarém) e o porto de Santarém (ANDRADE, EL-HUSNY & FILHO, 2005).

Ao se observar o aumento da produção de soja na região Norte, muito se questionou acerca dos fatores que levaram a este crescimento na produção. Isso pode ser explicado, entre outros fatores, devido a concretização dos investimentos em infraestrutura na região, a exemplo da instalação do terminal da Cargill no porto de Santarém. A partir da sua instalação, culturas agrícolas passaram a ceder lugar para a soja, como é o caso do arroz. E essa relação de substituição, passou a ficar mais evidente a partir de 2006, quando a produção de arroz no Estado do Pará começou a ter queda, passando de 631.724 t em 2005, para 398.620 t em 2006.

O potencial da região Norte para o cultivo e a produção de culturas de cunho industrial é altamente significativo, especialmente ao considerar suas especificidades ambientais, como alto teor de umidade, luz abundante e temperaturas elevadas praticamente o ano inteiro (COSTA et al., 2017).

4.5 Conclusões

Com a inserção de novas atividades, o Estado do Pará passou por diversas experiências de desenvolvimento agrícola, mas algumas atividades ainda encontram uma longa caminhada pela frente.

Os resultados obtidos pela aplicação da taxa de crescimento e do quociente locacional no setor agrícola paraense demonstraram que o estado passou por ciclos de expansão, estagnação e declínio nas diferentes culturas analisadas, além de mudanças na concentração espacial dos diversos tipos de lavouras.

Na década de 1970, nove das dezessete culturas analisadas apresentaram crescimento significativo para quantidade produzida, causado majoritariamente pela expansão da área colhida, com exceção do abacaxi e do melão que apresentaram maiores taxas de crescimento para o rendimento. Esse período marcou o grande crescimento do mamão e algodão.

A década de 1980 ficou marcada pelo pico da produção de mamão e melão e os seus declínios logo em seguida, além do início da perda de importância da produção de fibras (malva e juta). Porém abacaxi, banana, cacau, feijão, mandioca e milho obtiveram taxas de crescimento positivas significativas para quantidade produzida, sendo que o efeito rendimento foi essencial nas culturas do abacaxi e cacau.

Nos anos de 1990 as expansões da produção do abacaxi, banana, feijão, mandioca e milho se mantiveram, impulsionadas fortemente pelo aumento da área colhida. Nessa década também se teve a introdução mais forte da soja e do dendezeiro no Estado do Pará, além da grande diminuição da produção de algodão, fibras, maracujá e pimenta-do-reino.

Nas décadas de 2000 e 2010 o destaque é para o declínio da produção de arroz, banana e feijão e para a expansão do cacau, dendezeiro e soja. Nesse período o Pará se tornou o maior produtor de cacau do país e apresentou elevadas taxas de crescimento para área colhida e quantidade produzida de soja.

Para o quociente locacional, das dezessete culturas sete mantiveram um padrão de concentração durante os períodos analisados, foram elas, cacau, dendezeiro, juta, malva, melão, milho e soja. Para juta e malva percebe-se que as microrregiões especializadas na cultura, são as mais próximas ao estado do Amazonas, fato justificado pela produção ser originária desse estado.

Observa-se uma especialização homogênea para a dendeicultura, destacando a microrregião de Tomé-Açu que esteve presente nos quatro períodos de análise. Resultados similares, podem ser observados para a cultura do cacau, pois com exceção do ano de

2010, todos os períodos apresentaram 4 microrregiões especializadas na cultura, destacando-se Altamira, São Félix do Xingu e Tomé-açu.

Para as culturas do melão, soja e milho, sua concentração sempre esteve ligada a polos, sendo a microrregião de Santarém especializada em todos os períodos analisados para o melão, e nos dois últimos períodos para a soja. E as microrregiões de Paragominas e Conceição do Araguaia são especializadas tanto em soja quanto em milho.

Abacaxi, arroz, banana, feijão, mamão, maracujá e pimenta-do-reino são culturas que apresentaram maior heterogeneidade de concentração nos períodos analisados. A mandioca é umas das culturas onde se percebe uma maior desconcentração da atividade, sendo uma das principais atividades da agricultura familiar. Para o açaí, cinco microrregiões (Almeirim, Portel, Furos de Breves, Arari, Belém, Castanhal e Cametá) se destacam como as mais especializadas na cultura do açaí, sendo importante destacar que a cultura vem ganhando grande visibilidade no meio nacional.

Dessa forma, esses ciclos demonstram que são primordiais os investimentos para as culturas estudadas, com vista a preencher os gargalos que assolam o desenvolvimento dos cultivos e aproveitar as vantagens geográficas e edafoclimáticas encontradas no estado.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A. F. A. **Sistema de Produção de Banana para o Estado do Pará**. Embrapa Amazônia Oriental, 2014, p. 01-51.
- ALVEZ, R. M.; RESENDE, M. D. V.; BANDEIRA, B. S.; PINHEIRO, T. M.; FARIAS, D. C. R. Evolução da vassoura-de-bruxa e avaliação da resistência em progênies de cupuaçuzeiro. **Rev. Bras. Frutic.**, v. 31, n. 4, 2009, p. 1022-1032.
- ANDRADE, E. B.; EL-HUSNY, J. C.; FILHO, A. S. O Agronegócio de Grãos no Pará: uma Alternativa Sustentável para Recuperação de Áreas Alteradas In: ANDRADE, E. B. (Ed.). **A Geopolítica da soja na Amazônia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2005, p. 13-42.
- BARBOSA, M. Z. Fronteira Agrícola: a soja na Amazônia Legal. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 10, n. 1, 2015, p. 5.
- BECKER, B. K. **Primeiras Intervenções**. In: NASCIMENTO, E. P.; VIANNA, J. N. Dilemas e desafios do desenvolvimento sustentável no Brasil. Rio de Janeiro: Garamond, 2007, p. 148.
- BRAINER, M. S. C. P. Produção de Cacau. Banco do Nordeste. **Caderno Setorial ETENE**, v. 6, n. 149, p. 23, 2021.
- CÉSAR, A. S.; BATALHA, M. O. Biodiesel in Brazil: history and relevant policies. **Journal of Agricultural Research**, v. 5, 2010, p. 1147-1153.

CORDEIRO, A. S.; CAMPOS, P. S. S.; RAMOS, T. J. N.; GALATE, R. S.; MOTTA, A. V. O Mercado de Frutas no Estado do Pará: 1985 a 2005. **Revista de Estudos Sociais**, n. 26, v. 13, 2011, p. 174-185.

COSTA, L. C.; HERRERA, J. A.; CARVALHO, G. B. O papel da centralidade de Altamira-PA nas relações de horizontalidades e verticalidades na compra e venda de Cacau (*Theobroma Cacao* L.) na região da transxingu. **Ciência Geográfica**, v. 24, n. 3, 2020, p. 1358-1369.

COSTA, S. M. G. Sojicultura e Mercado de Terras Na Amazônia. **Revista Pol. Públ.**, São Luís, v. 19, n. 1, 2015, p. 173-185.

COSTA, M. R. T. R.; HOMMA, A. K. O.; REBELLO, F. K.; FILHO, A. P. S. S.; FERNANDES, G. L. C.; BALEIXE, W. Atividade Agropecuária no Estado do Pará. Belém, Embrapa Amazônia Oriental, 2017, p. 164.

CROCCO, M. A.; GALINARI, R.; SANTOS, F.; LEMOS, M. B.; SIMÕES, R. Metodologia de identificação de aglomerações produtivas locais. **Nova Economia**, v. 16, n. 2, 2006, p. 211-241.

FAO/MDS. **A AUP na América Latina e no Caribe: uma realidade**. Publicação distribuída no 5º Fórum Urbano Mundial (Rio, 03/2010). Disponível em: <http://agriculturaurbana.org.br/textos/AUPenALC-BrochureIPES_FAOpportugues_lo>. Acesso em: 08 dez 2021.

FELEMA, J.; RAIHER, A. P.; FERREIRA, C. R. Agropecuária brasileira: desempenho regional e determinantes de produtividade. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, v. 51, n. 3, 2013, p. 555-574.

FAPESPA (Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas do Pará). **Boletim Agropecuário do Pará**, 2017, p. 92.

FARIAS NETO J. T.; RESENDE, M. D. V.; OLIVEIRA, M. S. P. Seleção simultânea em progênies de açaizeiro irrigado para produção e peso do fruto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 5, n. 33, 2011, p. 532- 539.

FERREIRA, A. S.; LEÃO, A. O.; ARAÚJO, K. S. Tecnologias sociais utilizadas na produção de sementes de malva no Estado do Pará. **Inclusão Social**, v. 7, n. 2, 2014, p. 83-89.

FERREIRA, A. S.; HOMMA, A. K. O.; BERGAMASCO, S. M. P. Pereira. Estado e Agroindústria de juta na Índia: lições para a Amazônia. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 16, n. 3, 2018, p. 402-421.

FILGUEIRAS, G. C. Fontes de crescimento do setor agrícola no estado do Pará: avaliação pelo método shift-share. **O meio amazônico em desenvolvimento: exemplos de alternativas econômicas**. Belém: Banco da Amazônia, 2003, p. 231-265.

FILGUEIRAS, G. C.; SANTOS, M. A. S. dos; SANTANA, A. C. de; HOMMA, A. K. O. Fontes de crescimento da pimenta-do-reino no Estado do Pará no período de 1979 e 2001. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42., 2004, Cuiabá. Dinâmicas setoriais e desenvolvimento regional: artigos completos. Cuiabá: SOBER: UFMT, 2004.

FILGUEIRAS, G. C.; HOMMA, A. K. O. Aspectos Socioeconômicos Da Cultura Da Mandioca Na Região Norte. In: MODESTO JÚNIOR, M. S.; ALVES, R. N. B. **Cultura da Mandioca**: Aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo,

- manejo de pragas e doenças e agroindústria. Embrapa Amazônia Oriental, 2016, p. 16-48.
- FURLAN JÚNIOR, J.; KALTNER, F. J.; AZEVEDO, G. F.; CAMPOS, I. A. Biodiesel: Porque tem que ser dendê. Belém: **Embrapa Amazônia Oriental**, Palmasa; 2014, p. 205.
- GONÇALVES, J. S.; SOUZA, S. A. M. Fruta da paixão: panorama econômico do maracujá no Brasil. **Informações econômicas**, v. 36, n. 12, 2006, p. 29-36.
- HADDAD, P. R. Medidas de localização e de especialização. In: HADDAD, P. R. et al. (Org.). **Economia regional: teorias e métodos de análise**. Fortaleza: BNB-ETENE, 1989.
- HOMMA, A. K.; FURLAN JÚNIOR, J. Desenvolvimento da dendeicultura na Amazônia: cronologia. In: MÜLLER, A. A.; FURLAN JÚNIOR, J. **Agronegócio do dendê: uma alternativa social, econômica e ambiental para o desenvolvimento sustentável da Amazônia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. p. 193-207.
- HOMMA, A. K. O. Os japoneses na Amazônia e sua contribuição para o desenvolvimento agrícola. **Somalu**, n. 9, n. 1, 2009, p. 113-133.
- HOMMA, A. K. O.; SANTOS, J. C.; SENA, A. L. S.; MENEZES, A. J. E. A. Pequena Produção na Amazônia: conflitos e oportunidades, quais os caminhos? **Amazônia: Ci. & Desenv.**, Belém, v. 9, n. 18, 2014, p. 137-154.
- HOMMA, A. K. O. Amazônia: os avanços e os desafios da pesquisa agrícola. **Parcerias Estratégicas**, v. 18, n. 36, 2015, p. 33-54.
- HOMMA, A. K. O. **A imigração japonesa na Amazônia: sua contribuição ao desenvolvimento agrícola**. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2016, p. 260.
- HUFFNER, J. G. P. MEIRELLES, R. S. Os Reflexos Socioeconômicos e Ambientais do Avanço da Rizicultura no Município de Cachoeira do Arari – Pa. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia e do Departamento de Geografia da UFES**, 2016, p. 116-127.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). (2015). **Banco de dados agregados**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda>> Acesso em: 28 ago. 2021a.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). (2021). **Sistema IBGE de Recuperação Automática**, Produção Agrícola Municipal (PMA). Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 05 jan. 2021b.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). (2021). **IBGE Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 03 dez. 2020.
- IKEGAMI, Antão Shinobu. **A fibra e o sonho**. Editora A Gazeta Maçônica Ltda: São Paulo, 2009, p. 215.
- ISARD, W. **Methods of regional analysis**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1960.
- KATO, O. R.; SHIMIZU, M. K.; BORGES, A. C. M. R.; AZEVEDO, C. M. B. C.; OLIVEIRA, J. S. R.; VASCONCELOS, S. S.; ABREU SÁ, T. D. Desenvolvimento da produção de frutas em sistemas agroflorestais no estado do Pará. In: **Embrapa Amazônia Oriental - Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: SBF, 2012., 2012.

KRAJEWSKI, L. J.; RITZMAN, L. P.; MALHOTRA, M. **Administração da produção e operações**. 8. ed. São Paulo: **Pearson Prentice Hall**, 2009, p. 672.

LANDAU, E. C.; SILVA, G. A.; MOURA, L.; HIRSCH, A.; GUIMARAES, D. P. Evolução da produção de cacau (*Theobroma cacao*, Malvaceae). In... Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas: produtos de origem vegetal. **Embrapa Milho e Sorgo-Capítulo em livro científico (ALICE)**, v. 2, cap. 17, 2020, p. 529-555.

MATTEI, T. F.; MATTEI, T. S. Métodos de Análise Regional: Um estudo de localização e especialização para a Região Sul do Brasil. **Revista Paranaense De Desenvolvimento**, Curitiba, v. 38, n. 133, 2017, p. 227-243.

MENEZES, A. J. E. A. de; WATRIN, O. dos S.; HOMMA, A. K. O.; GUSMÃO, L. H. **A. Manejo de rebrotamentos de bacurizeiros (*Platonia insignis* Mart.):** distribuição espacial e considerações tecnológicas dos produtores nas mesorregiões Nordeste Paraense e Ilha do Marajó. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2016, p. 47.

MULLER, A. A.; VIEGAS, J. M.; CELESTINO FILHO, P.; SOUZA, L. A.; SILVA, H. M. Dendê – problemas e perspectivas na Amazônia. Belém: **Embrapa Amazônia Oriental**. Documentos, v. 13, 1989, p. 42.

NAHUM, J. S; SANTOS, C. B. O boom do dendê na microrregião de Tomé-Açu, na Amazônia paraense. Confins. Revue franco-brésilienne de géographie. **Revista franco-brasileira de geografia**, n. 25, 2015, p. 19.

NAZARÉ, R. F. R.; MELO, C. F. M.; BARBOSA, Wilson Carvalho. Potencial de frutas e outros produtos alimentícios de origem vegetal, na região Norte. In: **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém, PA. Anais. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1986. v. 4, 1986, p. 211-221.

NOGUEIRA, A. K. M.; SANTANA, A. C.; GARCIA, W. S. A dinâmica do mercado de açaí fruto no Estado do Pará: de 1994 a 2009. **Rev. Ceres**, v. 60, n. 3, 2013, p. 324-331.

NOGUEIRA, A. K. M.; SANTANA, A. C. Benefícios socioeconômicos da adoção de novas tecnologias no cultivo do açaí no Estado do Pará. Viçosa: **Rev. Ceres**, v. 63, n. 1, 2016, p. 01-07.

PEREIRA LOURINHO, M.; COSTA, C. A. S.; SOUZA, L. C.; SOUZA, L. C.; OLIVEIRA, C. F. N. Conjuntura da pimenta-do-reino no mercado nacional e na região Norte do Brasil. **Revista Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 18, 2014, p. 1016-1031.

ROCHA, F. S.; FERREIRA, G. H. S.; SILVA, T. C. R. S.; AMARAL, F. L.; MUNIZ, M. F. S.; PEREIRA, E. A. Caracterização de *Fusarium solani* f. sp. *piperis*, produção de fitotoxina e incidência da fusariose no norte de Minas Gerais. **Summa Phytopathol.**, Botucatu, v. 42, n. 1, 2016, p. 67-72.

RODRIGUES, J. E. L. F.; FILHO, F. R. F.; BOTELHO, S. M.; AZEVEDO, R.; RUSNY, J. C. E.; RODRIGUES, M. C. S. F.; OLIVEIRA, R. P.; MIRANDA JUNIOR, J. P.; CALZAVARA, B. B. Avaliação da produtividade de cultivares de feijão-caupi para cultivo no estado do Pará. **Embrapa Amazônia Oriental-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2020, p. 17.

SANTANA A. C.; CARVALHO, D. F.; MENDES, F. A. T. Organização e competitividade das empresas de polpa de frutas do Estado do Pará: 1995 a 2004. Belém, **Unama**, 2010, p. 176.

- SANTOS, C. C. M. Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados - PRODECER: um espectro ronda os cerrados brasileiros. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 24, n. 2, 2016, p. 384-416.
- SANTOS, Z. C.; SANTOS, J. P.; LIMA, T. P.; SANTOS, E. C. O Ambiente Institucional da Produção de Juta no Estado do Pará entre as Décadas de 1940 e 1990. **Cadernos CEPEC**, v. 9, n. 2, 2020, p. 55-72.
- SOUSA FILHO, F. R.; SIVA, A. A.; MARQUES, U. M. F.; CAHETE, F. L. S.; PINTO, W. S.; SILVEIRA, J. L.; SANTOS, S. R. M.; CORTELETTI, J. Dinâmica histórica da reprodução da agricultura em Igarapé-Açu (região bragantina do Estado do Pará): I. conformação do espaço agrário e dinâmica de sistemas agrários. In: **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SEMINÁRIO SOBRE MANEJO DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA PARA A SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA FAMILIAR DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 1999, Belém, PA. Anais. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental: CNPq, 2000.
- SOUZA, F. C. A.; ALVES, J. D. N.; MOTA, A. M.; SANTOS, A. S. Fontes de crescimento de mandioca na microrregião do Guamá, Estado do Pará, no período de 1990-2011. **Revista Agroecossistemas**, v. 5, n. 1, 2013, p. 56-61.
- TAVARES, G. S.; HOMMA, A. K. O. Comercialização do Açaí no Estado do Pará: alguns comentários. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**, 2015, p. 01-13.
- VIDIGAL, V. G.; CAMPOS, A. C.; ROCHA, C. B. Especialização Produtiva nos Arranjos Produtivos Locais (APL) de Calçados do Brasil, 1995-2006. **Estudos do CEPE**, v. 30, 2009, p. 30-53.
- WINKLERPRINS, A. M. G. A. Jute cultivation in the Lower Amazon, 1940-1990: an ethnographic account from Santarém, Pará, Brazil. **Journal of Historical Geography**, v. 32, n. 6, 2006, p. 25-49.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do exercício aqui realizado com a literatura apresentada nos capítulos anteriores, o presente estudo permitiu analisar e explicar as particularidades e os desafios que estão envoltos na modernização da agricultura paraense. Portanto, o principal objetivo da pesquisa foi avaliar o nível de modernização da agricultura das microrregiões paraenses, estimando o Índice de Modernização Agrícola (IMA), além de analisar as fontes de crescimento de dezessete culturas para o Estado, no período de 1974 a 2019, avaliando também suas concentrações espaciais a partir do Quociente Locacional (QL).

A hipótese de que a modernização da agricultura, da forma como foi conduzida, no Estado Pará impulsionou um desenvolvimento heterogêneo da região é confirmada, haja visto que, mesmo avançando significativamente no quesito de modernização agrícola das vinte e duas microrregiões paraenses, muitas destas ainda não tem conseguido promover o seu desenvolvimento de forma contínua.

Os principais resultados obtidos por meio desta pesquisa, permitiram verificar que, a evolução da modernização ocorreu em todas as microrregiões analisadas entre 1995/1996 e 2017, porém de forma bastante heterogênea. No primeiro e segundo período de análise, percebe-se significativas mudanças no Nordeste e Sudeste do estado, já no último período destacam-se as regiões Sul e Sudoeste. Entretanto, as microrregiões ao Norte do estado, principalmente aquelas que compõem o arquipélago do Marajó, apresentando um processo vagaroso, longe do que foi acompanhado pelas outras microrregiões paraenses.

Para taxa de crescimento e do quociente locacional, observa-se no setor agrícola paraense ciclos de expansão, estagnação e declínio nas diferentes culturas analisadas, além de mudanças na concentração espacial dos diversos tipos de lavouras. Destaca-se que em 1970, com exceção da cultura do abacaxi e melão, nove das dezessete culturas analisadas apresentaram crescimento significativo para quantidade produzida, causado principalmente pela expansão da área colhida. Em 1980, abacaxi, banana, cacau, feijão, mandioca e milho obtiveram taxas de crescimento positivas significativas para quantidade produzida, sendo que o efeito rendimento foi essencial nas culturas do abacaxizeiro e cacauero.

Em 1990 apresentou-se o ingresso mais forte da soja e do dendezeiro no Estado do Pará, além da grande diminuição da produção de algodão, fibras, maracujá e pimentado-reino. E na década posterior o Pará se tornou o maior produtor de cacau do país e

apresentou elevadas taxas de crescimento para área colhida e quantidade produzida de soja.

Para o quociente locacional, a mandioca é umas das culturas onde se percebe uma maior desconcentração da atividade, sendo uma das principais atividades da agricultura familiar. A dendeicultura apresenta especialização homogênea destacando a microrregião de Tomé-Açu. Resultados similares, podem ser observados para a cultura do cacau, pois com exceção do ano de 2010, todos os períodos apresentaram 4 microrregiões especializadas na cultura, destacando-se Altamira, São Félix do Xingu e Tomé-açu.

Diante do exposto, muitos são os desafios encontrados, entretanto é necessário dar o primeiro passo, para isto é importante o desenvolvimento de tecnologias agrícolas nos próprios locais, pensados exatamente para as adversidades da região, como forma de promover a modernização sem os custos para adaptação de uma nova tecnologia.

A maioria das culturas aqui estudadas, antigamente eram de domínio apenas da pequenos produtores, porém, percebe-se que com o crescimento de mercado para algumas vertentes, por exemplo, a produção de açaí, banana, dendê, entre outras, estão atraindo médios e grandes produtores. Por isso, faz-se necessário efetuar a mecanização em alguma fase do processo produtivo ou do beneficiamento, tendo em vista as potencialidades demonstradas por essas culturas.

Algumas atividades são derivadas principalmente da agricultura familiar, e acabam perdendo com relação a competitividade para médios e grandes produtores, como é o caso do cultivo açaí, milho, banana, abacaxi, entre outras, esse fator vem decorrendo devido a incapacidade de se modernizarem.

As lavouras de juta, malva e pimenta-do-reino, vem em contrapartida ao pensamento de que os pequenos agricultores não se afeiçoam a inovações, pois essas culturas foram rapidamente incorporadas ao chegarem no estado, porém para isso, é necessário que haja mercado, que sejam lucrativas e que os produtores tenham incentivos possibilitando inovações para se tornarem competitivos no mercado.

Culturas como o milho e soja, demonstram grandes potencialidades que poderiam ser largamente aproveitadas pelo sustento de atividades no agronegócio local, como por exemplo, no setor avícola e piscícola, que os utilizam como principais ingredientes na formulação de rações.

Além disso, é evidente a contribuição dos pequenos agricultores na promoção da segurança alimentar regional, como por exemplo, da mandioca. Essa cultura é considerada um produto básico da alimentação na região, porém sua importância ainda

não é correspondida em termos de apoio para esse segmento, pois a produção da atividade ainda é realizada com baixo nível tecnológico, baixa produção por hectare e falta de padronização.

Diante disso, é visto que o Estado do Pará necessita de investimentos para que possa promover o aumento da sua produtividade agrícola, reduzindo pressões sobre os recursos naturais, implementando inovações tecnológicas em alguma etapa do processo de produção para as culturas, sendo capazes de diminuir os nichos de mercado principalmente para os pequenos produtores.

Por fim, como pesquisas futuras, é sugerido expandir o estudo para uma análise englobando os municípios paraense, com incremento de outras análises e técnicas, inclusão de mais variáveis e técnicas de análise espacial, permitindo um estudo mais minucioso das heterogeneidades e potencialidades encontradas na região.