



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO
E MEIO AMBIENTE

PAULA ANDRÉIA BEZERRA INSAURRALDE

GESTÃO MUNICIPAL E DESENVOLVIMENTO RURAL NO CEARÁ

FORTALEZA

2024

PAULA ANDRÉIA BEZERRA INSAURRALDE

GESTÃO MUNICIPAL E DESENVOLVIMENTO RURAL NO CEARÁ

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Patrícia Verônica Pinheiro Sales de Lima.
Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Nájila Rejanne Alencar Julião Cabral

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- II g Insaurralde, Paula Andréia Bezerra.
Gestão municipal e desenvolvimento rural no Ceará / Paula Andréia Bezerra Insaurralde. – 2024.
164 f. : il. color.
- Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2024.
Orientação: Profa. Dra. Patrícia Verônica Pinheiro Sales de Lima.
Coorientação: Profa. Dra. Nágila Rejanne Alencar Julião Cabral.
1. Gestão pública. 2. Agropecuária. 3. Desenvolvimento rural. 4. Análise espacial. I. Título.
CDD 333.7
-

PAULA ANDRÉIA BEZERRA INSAURRALDE

GESTÃO MUNICIPAL E DESENVOLVIMENTO RURAL NO CEARÁ

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovada em: 26 / 07 / 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Patrícia Verônica Pinheiro Sales de Lima (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dr^a. Nájila Rejanne Alencar Julião Cabral (Coorientadora)
Instituto Federal do Ceará (IFCE)

Prof. Dr. Francisco Casimiro Filho
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Everton Nogueira Silva
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Prof^a. Dr^a. Daiane Felix Mesquita
Universidade Estadual Vale do Acaraú (UEVA)

Prof^a. Dr^a. Filomena Nadia Bezerra Rodrigues
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Ao meu pai, José Airton Bezerra
(In memoriam)

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, pois sem Ele esta jornada não seria cumprida.

Aos meus familiares por me apoiarem durante este processo.

A professora Patrícia, minha eterna gratidão, pelas orientações, pela paciência e dedicação à mim dispensada. Obrigada professora por não soltar a minha mão durante toda essa caminhada.

A minha co-orientadora, professora Nájila, por aceitar o convite e pelas contribuições.

Aos membros da banca examinadora, que tão gentilmente aceitaram participar e colaborar com esse trabalho.

A todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a realização desse trabalho, meu muito obrigada.

RESUMO

O desenvolvimento rural não se limita apenas à produção agrícola, mas também abrange questões sociais, econômicas, ambientais e de infraestrutura. Para ser alcançado deve existir uma rede de agentes conectados onde cada um exerça suas funções específicas. Dentre esses agentes, o poder público local tem recebido pouca atenção dos pesquisadores interessados em elaborar modelos de desenvolvimento rural. Trata-se de uma lacuna dado que estudos comprovam a importância do governo municipal, via implementação de instrumentos de gestão, para a efetividade de políticas setoriais na educação, saúde, segurança pública. Ressalta-se ainda, que os impactos ao desenvolvimento rural gerados por uma boa gestão municipal podem se desdobrar para municípios vizinhos promovendo ganhos para a população da região como um todo. Nesse cenário, a hipótese da pesquisa é que a gestão municipal da agropecuária é um fator determinante para o desenvolvimento rural do município, com desdobramentos para os municípios vizinhos. Assim, o objetivo geral é analisar a importância da gestão municipal da agropecuária para o desenvolvimento rural no Ceará. Para tanto, foram utilizados dados secundários em escala municipal. Sistemas de indicadores distribuídos em dimensões da gestão municipal da agricultura e do desenvolvimento rural foram analisados e a partir deles foram obtidas métricas dos dois conceitos, representadas pelos índices: Índice de Gestão Municipal da Agropecuária (IGAP) e Índice de Desenvolvimento Rural. A relação entre IGAP e IDR foi analisada por meio de coeficiente de correlação linear e estatísticas de análise espacial bivariada, especificamente Índice de Moran Global e LISA bivariados. Os resultados mostraram baixos níveis de implementação de instrumentos de apoio à agropecuária, por parte do poder local. Observou-se ainda que a maioria dos municípios se encontra em classes de baixo nível de desenvolvimento rural. A análise espacial evidenciou a heterogeneidade entre os municípios. Um grupo muito pequeno se encontra na situação favorável de níveis mais altos tanto de gestão pública da agropecuária quanto de desenvolvimento rural. Na maior parte dos municípios a hipótese de que o desenvolvimento rural está associado à gestão da agropecuária, com transbordamentos para os municípios vizinhos foi refutada. Dessa forma foi possível concluir que, de modo geral, a atuação do poder local não está conseguindo impactar de forma significativa os indicadores locais de desenvolvimento rural e nem está conseguindo intervir nas condições de seus vizinhos. As exceções identificadas nos *clusters hotspots* (15 municípios distribuídos nas regiões intermediárias de Fortaleza, Quixadá e Juazeiro do Norte) podem servir

de modelo para a implementação de estratégias para reverter o quadro deficiente observado no restante do Estado.

Palavras-chave: gestão pública; agropecuária; desenvolvimento rural; análise espacial.

ABSTRACT

Rural development is not just limited to agriculture, but also encompasses social, economic, environmental and infrastructure issues. To be achieved, there must be a network of connected agents where each one performs their specific functions. Among these agents, local public authorities have received little attention from researchers interested in developing rural development models. This is a gap given that studies prove the importance of municipal government, via the implementation of management instruments, for the effectiveness of sectoral policies in education, health and public security. It should also be noted that the impacts on rural development generated by good municipal management can spread to neighboring municipalities, promoting gains for the region's population as a whole. In this scenario, the research hypothesis is that municipal agricultural management is a determining factor for the rural development of the municipality, with consequences for neighboring municipalities. Thus, the general objective is to analyze the importance of municipal agricultural management for rural development in Ceará. To this end, secondary data on a municipal scale were used. Systems of indicators distributed in dimensions of municipal management of agriculture and rural development were analyzed and from them metrics of the two concepts were obtained, represented by the indices: Municipal Agricultural Management Index (IGAP) and Rural Development Index. The relationship between IGAP and IDR was analyzed using linear correlation coefficient and bivariate spatial analysis statistics, specifically Global Moran Index and bivariate LISA. The results showed low levels of implementation of agricultural support instruments by local authorities. It was also observed that the majority of municipalities are in classes with a low level of rural development. The spatial analysis highlighted the heterogeneity between municipalities. A very small group finds itself in a favorable situation of higher levels of both public agricultural management and rural development. In most municipalities, the hypothesis that rural development is associated with agricultural management, with spillovers to neighboring municipalities, was refuted. In this way, it was possible to conclude that, in general, the actions of local authorities are not managing to significantly impact local indicators of rural development and are not even managing to intervene in the conditions of their neighbors. The exceptions identified in the hotpot clusters (15 municipalities distributed in the intermediate regions of Fortaleza, Quixadá and Juazeiro do Norte) can serve as a model for implementing strategies to reverse the deficient situation observed in the rest of the State.

Keywords: public management; agriculture; rural development; spatial analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Regiões geográficas intermediárias do Ceará.....	43
Figura 2 – Distribuição percentual dos municípios por classes do subíndice da dimensão capacidade produtiva. Ceará e regiões intermediárias.....	88
Figura 3 – Distribuição percentual dos municípios por classes do subíndice da dimensão socioinstitucional. Ceará e regiões intermediárias.....	94
Figura 4 – Distribuição percentual dos municípios por classes do subíndice da dimensão econômica. Ceará e regiões intermediárias.....	100
Figura 5 – Distribuição percentual dos municípios por classes do subíndice da dimensão ambiental. Ceará e regiões intermediárias.....	105
Figura 6 – Distribuição percentual dos municípios por classes do índice de desenvolvimento rural. Ceará e regiões intermediárias.....	109
Figura 7 – Distribuição espacial do desenvolvimento rural no Ceará.....	110
Figura 8 – Diagrama de Dispersão do Índice de Moran Global para o Índice Agregado de Desenvolvimento Rural.....	112
Figura 9 – Mapas Temáticos dos Municípios cearenses em cada Quadrante do Diagrama de Dispersão do Índice de Moran Global.....	113
Figura 10 – Mapas de Significância e de Agrupamento do LISA para o Índice de Desenvolvimento Rural (IDR).....	115
Figura 11 – Diagrama de Dispersão do Índice de Moran Global bivariado para IGAP e IDR.....	120
Figura 12 – Mapas de Significância e de Agrupamento do LISA para IGAP e IDR.....	121

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Possibilidades de implementação de instrumentos de gestão municipal da agropecuária	24
Quadro 2 – Abordagens metodológicas recentes adotadas na mensuração do desenvolvimento rural	35
Quadro 3 – Sistematização de indicadores de desenvolvimento rural e fundamentação teórica	36
Quadro 4 – Dimensões e indicadores selecionados para o diagnóstico do nível de implementação dos instrumentos de gestão da agropecuária pelo poder público municipal	46
Quadro 5 – Dimensões e indicadores selecionados para o diagnóstico do desenvolvimento rural	50
Quadro 6 – Representação esquemática da matriz de correlação linear de Pearson para análise da relação entre desenvolvimento rural e gestão municipal da agropecuária	62
Quadro 7 – Fatores de desenvolvimento rural no Ceará, por dimensão	106

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Medidas de adequação da análise fatorial aos indicadores de desenvolvimento rural.....	55
Tabela 2 – Proporção de municípios segundo a existência de entidades específicas para a gestão municipal da agropecuária. Regiões intermediárias, Ceará. Ano 2020 (%)......	66
Tabela 3 – Proporção de municípios segundo a existência de programas de apoio à diversificação da agropecuária. Regiões intermediárias, Ceará, ano 2020 (%)......	69
Tabela 4 – Proporção de municípios segundo a existência de programas e ações para apoio à produção. Regiões intermediárias, Ceará, Ano 2020 (%)......	71
Tabela 5 – Proporção de municípios que possuem instrumentos de gestão municipal da agropecuária para apoio social ao produtor agropecuário. Regiões intermediárias, Ceará, Ano 2020 (%)......	74
Tabela 6 – Proporção de municípios que possuem instrumentos de gestão municipal da agropecuária para apoio à oferta de infraestrutura de apoio à comercialização da produção. Regiões intermediárias, Ceará, Ano 2020 (%)......	76
Tabela 7 – Estatísticas descritivas dos índices de gestão municipal da agropecuária, Regiões intermediárias, Ceará. Ano 2020.....	79
Tabela 8 – Estatísticas descritivas dos indicadores da dimensão capacidade produtiva, Ceará.....	83
Tabela 9 – Cargas fatoriais obtidas na análise componentes principais - ACP dos indicadores no cálculo do subíndice de capacidade produtiva, Ceará, (cargas > 0,5 estão marcadas em negrito)......	84
Tabela 10 - Estatísticas descritivas do subíndice Capacidade Produtiva (SCAP). Ceará e regiões intermediárias.....	87
Tabela 11 –Estatísticas descritivas dos indicadores da dimensão socioinstitucional, Ceará.....	90
Tabela 12 –Cargas fatoriais obtidas na análise componentes principais - ACP (dos indicadores no cálculo do subíndice socioinstitucional. Ceará. (cargas > 0,5 estão marcadas em negrito)......	92

Tabela 13 – Estatísticas descritivas do Subíndice Socioinstitucional (SSOI). Ceará e regiões intermediárias.....	93
Tabela 14 – Estatísticas descritivas dos indicadores da dimensão econômica. Ceará.....	96
Tabela 15 – Cargas fatoriais obtidas na Análise Componentes Principais - ACP (cargas > 0,5 estão marcadas em negrito) e os pesos dos indicadores no cálculo do subíndice econômico. Ceará.....	98
Tabela 16 – Estatísticas descritivas do Subíndice Econômico (SECO), Ceará e regiões intermediárias.....	99
Tabela 17 – Estatísticas descritivas dos indicadores da dimensão ambiental, Ceará.....	102
Tabela 18 – Cargas fatoriais obtidas na Análise Componentes Principais - ACP (cargas > 0,5 estão marcadas em negrito) e os pesos dos indicadores no cálculo do subíndice ambiental, Ceará.....	103
Tabela 19 – Estatísticas descritivas do subíndice ambiental (SAMB). Ceará e regiões intermediárias.....	104
Tabela 20 – Estatísticas descritivas dos subíndices e e Índice de Desenvolvimento Rural. Ceará e Regiões Intermediárias.....	108
Tabela 21 – Coeficientes de correlação de Pearson entre gestão municipal da agropecuária e desenvolvimento rural nos municípios do Ceará.....	117
Tabela 22 – Valores médios dos índices e subíndices de gestão municipal da agropecuária e desenvolvimento rural nos grupos de municípios cearenses classificados como hotspot e coldspot.....	124

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
2	GESTÃO MUNICIPAL DA AGROPECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL.....	21
2.1	A importância do poder municipal para o desenvolvimento rural.....	21
2.2	Aspectos conceituais do desenvolvimento rural.....	27
2.3	Estratégias e desafios do desenvolvimento Rural.....	30
2.4	Mensuração do Desenvolvimento Rural.....	34
3	METODOLOGIA.....	44
3.1	Área geográfica e dados utilizados no estudo.....	44
3.2	Métodos de Análise.....	52
<i>3.2.1</i>	<i>Diagnóstico do grau de implementação dos instrumentos de gestão municipal da agropecuária nos municípios cearenses.....</i>	<i>52</i>
<i>3.2.2</i>	<i>Análise dos fatores de desenvolvimento rural no Ceará.....</i>	<i>54</i>
<i>3.2.3</i>	<i>Análise dos padrões espaciais relacionados ao desenvolvimento rural nos municípios cearenses.....</i>	<i>59</i>
<i>3.2.4</i>	<i>Análise da relação espacial entre gestão municipal da agricultura e desenvolvimento rural no Ceará.....</i>	<i>62</i>
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	65
4.1	Diagnóstico dos instrumentos de gestão da agropecuária implementados pelo poder público municipal.....	65
<i>4.1.1</i>	<i>Instrumentos de gestão da agropecuária – Dimensão entidades gestoras....</i>	<i>65</i>
<i>4.1.2</i>	<i>Instrumentos de gestão da agropecuária – Dimensão existência de programas de apoio à diversificação da agropecuária.....</i>	<i>68</i>
<i>4.1.3</i>	<i>Instrumentos de gestão da agropecuária – Dimensão existência de programas de apoio à produção agropecuária.....</i>	<i>70</i>
<i>4.1.4</i>	<i>Instrumentos de gestão da agropecuária – Dimensão existência de ações de apoio social ao produtor agropecuário.....</i>	<i>73</i>
<i>4.1.5</i>	<i>Instrumentos de gestão da agropecuária – Dimensão oferta de infraestrutura de apoio à comercialização da produção.....</i>	<i>74</i>
<i>4.1.6</i>	<i>Nível de implementação de instrumentos de gestão municipal da agropecuária.....</i>	<i>78</i>

4.2	Fatores de Desenvolvimento Rural no Ceará.....	80
4.2.1	<i>Dimensão Capacidade Produtiva.....</i>	81
4.2.2	<i>Dimensão Socioinstitucional.....</i>	89
4.2.3	<i>Dimensão Econômica.....</i>	94
4.2.4	<i>Dimensão Ambiental.....</i>	100
4.2.5	<i>Integração das dimensões do desenvolvimento rural.....</i>	105
4.3	Análise dos padrões espaciais do desenvolvimento rural no Ceará.....	109
4.4	Análise da relação espacial entre gestão municipal da agropecuária e desenvolvimento rural no Ceará.....	114
5	CONCLUSÕES.....	126
	REFERÊNCIAS	132
	APÊNDICE A – OPERACIONALIZAÇÃO DOS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO RURAL.....	146
	APÊNDICE B – PESOS DOS INDICADORES NO CÁLCULO DOS SUBÍNDICES.....	150
	APÊNDICE C - SUBINDICES E INDICE DE GESTÃO MUNICIPAL DA AGROPECUÁRIA.....	152
	APÊNDICE D - SUBINDICES E INDICE DE DESENVOLVIMENTO RURAL.....	159
	APÊNDICE E - COMPARAÇÃO DOS INDICADORES DE GESTÃO MUNICIPAL DA AGROPECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL NOS GRUPOS DE MUNICIPIOS HOTSPLIT E COLDSPLIT	164

1 INTRODUÇÃO

A adoção de estratégias de desenvolvimento rural pelos níveis mais baixos da hierarquia de governo, caso dos governos municipais, não é uma proposta recente. Na década de 1990 Zyl *et al.* (1995) alertaram para o papel da gestão municipal nos processos de tomada de decisão e implementação de projetos rurais no nordeste brasileiro. Castro e Pereira (2020) apontaram que o apoio do governo local é fundamental para desacelerar o atual processo de inviabilização competitiva enfrentado pelos estabelecimentos agropecuários.

A contribuição do município para amenizar as condições adversas nas áreas rurais está condicionada a uma gestão que implemente instrumentos que apoiem as atividades que geram emprego e renda. Entretanto, a disponibilidade de recursos financeiros, na maioria das prefeituras brasileiras, é limitada e dificulta a adoção de estratégias nesse sentido. Inquestionavelmente, a baixa capacidade financeira dos municípios reduz a implementação de instrumentos de gestão e, como efeito, reduz as condições favoráveis para a coordenação institucional de iniciativas locais (Cid; Lerner, 2023).

A gestão é a prática que deve ser aprimorada para atingir determinados objetivos. No caso do setor público, a gestão existe para reduzir a pobreza, melhorar a educação, aumentar a competitividade da economia, fortalecer a conservação dos recursos naturais, conservar, expandir e desenvolver cultura, e assim por diante (Nascimento, 2014). De modo geral, esses são algumas das principais necessidades da sociedade e qualquer melhoria na gestão do setor público deve ser direcionada estrategicamente para atingir esses objetivos, que devem culminar no desenvolvimento econômico, social e ambiental. Essa é a ideia que embasa o plano de ação da “Agenda 2030”, documento adotado na Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, no ano de 2015, o qual traça os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e as metas a serem alcançadas.

Hoje, diversas nações têm se mostrado sensibilizadas a ter como referência para suas práticas de gestão os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), caracterizadas por um programa de ação sustentável que visa promover o bem-estar e a qualidade do ser humano e do meio ambiente em que vivem (Gregolin *et al.*, 2017). Esse conjunto de metas e objetivos globais foram desenvolvidos reconhecem a necessidade de considerar e equilibrar simultaneamente as seguintes dimensões: social, econômica e ambiental do desenvolvimento (Cardoso *et al.*, 2019; Souza *et al.*, 2019).

Dentre os 17 ODS inerentes à Agenda 2030 a presente pesquisa está mais diretamente relacionada ao ODS 2 que tem como objetivo: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável, dobrando até 2030 a produtividade agrícola e a renda dos pequenos produtores de alimentos, bem como garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas. Acredita-se que este objetivo está atrelado ao avanço substancial no desenvolvimento das áreas rurais.

As áreas rurais costumam ser relegadas a um plano secundário pelas gestões municipais. Contudo, o papel do poder municipal como catalisador do desenvolvimento rural é um tema que tem recebido particular atenção dos meios acadêmicos e governamentais (Vasstrom; Normann, 2019; Lobão, 2016; Morrison, 2014), uma vez que a atuação da gestão municipal, especialmente a gestão do setor agropecuário, está relacionada com a geração de capacidades que promovem um ambiente adequado para receber políticas públicas destinadas à população do campo. Uma boa gestão municipal da agropecuária possui desdobramentos que contribuem para a segurança alimentar, crescimento econômico (geração de emprego e renda) redução das desigualdades sociais, geração de receitas para o município, apoio a pequenos produtores, diversificação da economia.

A maneira como o poder público municipal realiza a gestão das demandas rurais varia de município para município. Contudo, são requisitos mínimos a existência de um planejamento estratégico, secretaria setorial, oferta de assistência técnica, incentivos à agricultura e pecuária, infraestrutura rural, participação comunitária e parcerias com outras esferas de governo e entidades não governamentais. Os municípios brasileiros enfrentam uma série de desafios para implementar os instrumentos requeridos para uma boa gestão, podendo destacar a falta de recursos financeiros, escassez de mão de obra qualificada, legislação frágil, conflitos de uso da terra, problemas ambientais como degradação e escassez de recursos naturais.

Muitos municípios não possuem uma secretaria exclusiva para as questões ligadas à agropecuária. Em outros, não existem programas de apoio ao pequeno produtor ou uma infraestrutura para facilitar a comercialização da produção. Nesse cenário, o desenvolvimento rural nos municípios passa a ser quase uma quimera. De um modo geral, não há um diagnóstico das condições globais da gestão municipal da agropecuária, ou seja, não se sabe o grau de implementação de estratégias de gestão da agropecuária, nem tampouco a forma como pode

potencializar ou limitar o desenvolvimento rural. A carência dessas informações tem implicações negativas como o comprometimento do sucesso de políticas agrícolas, menor resiliência diante de situações de crise, ineficiência na alocação de recursos, falta de confiança por parte da população.

As áreas rurais dos municípios cearenses apresentam, historicamente, uma série de fragilidades socioeconômicas, ambientais e climáticas que limitam o desenvolvimento rural, é o caso dos elevados níveis de pobreza e baixo grau de escolaridade da população, avanços de áreas degradadas e secas recorrentes. Bittencourt e Lima (2014) argumentam que o baixo índice de desenvolvimento rural nos municípios cearenses reflete fatores relacionados aos níveis de renda, educação, emprego rural e redução do acesso a recursos financeiros, principalmente do Pronaf, bem como redução do acesso a recursos financeiros. Acesso à tecnologias apropriadas para manter as atividades agrícolas.

O poder municipal por estar mais próximo do meio rural tem um papel importante na mitigação dessa problemática tanto pela implementação de uma infraestrutura de apoio às atividades agropecuárias como sendo um aliado dos poderes estadual e federal dando suporte à efetividade de políticas públicas voltadas para a comunidade rural. Esse contexto conduz ao papel da gestão pública em nível municipal como catalisadora do desenvolvimento rural. Contudo, o poder municipal apesar de seu potencial e das competências assumidas pós constituição de 1988 ainda é pouco atuante nesse sentido.

Nessa conjuntura esta tese assume como hipótese que a gestão municipal da agropecuária é um fator determinante para o desenvolvimento rural do município, com desdobramentos para os municípios vizinhos. Uma vez que as abordagens sobre o desenvolvimento rural negligenciam o papel do poder público local, acredita-se que o estudo proposto é oportuno e inovador, especialmente considerando-se que será adotada uma perspectiva espacial, assumindo que essa relação desenvolvimento rural x gestão municipal apresenta uma importância ainda maior devido ao efeito “transbordamento” para áreas vizinhas.

Diante da hipótese assumida, o objetivo geral deste trabalho é analisar a importância da gestão municipal da agropecuária para o desenvolvimento rural no Ceará. Especificamente pretende-se:

- Realizar um diagnóstico do grau de implementação de instrumentos de gestão municipal da agropecuária nos municípios cearenses¹;
- Analisar os fatores de desenvolvimento rural no Ceará;
- Verificar a existência de padrões espaciais relacionados ao desenvolvimento rural nos municípios cearenses e
- Descrever a relação espacial entre gestão municipal da agropecuária e desenvolvimento rural no Ceará.

A tese está estruturada em cinco capítulos: a introdução contextualiza a motivação da pesquisa e explicita os objetivos a serem alcançados. Na seção seguinte é apresentada uma fundamentação teórica sobre a importância do poder municipal na gestão das demandas locais e no apoio às políticas públicas de desenvolvimento rural, especialmente aquelas direcionadas ao apoio à agropecuária. Pretende-se nessa seção fundamentar a escolha dos indicadores selecionados para compor as métricas utilizadas na construção do modelo matemático adotado na pesquisa. Os procedimentos metodológicos estão descritos na terceira seção, seguidos da análise e discussão dos resultados. Finalmente, a seção cinco traz as considerações finais e sugere direções para pesquisas futuras.

1 As seções referentes a este objetivo são trechos do artigo “Gestão municipal da agropecuária nos municípios cearenses” publicado pela autora desta tese e colaboradores na revista *CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES*, volume 17, n. 4, páginas e6291, ano 2024.

2 GESTÃO MUNICIPAL DA AGROPECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL

A efetividade das políticas públicas direcionadas ao meio rural está atrelada ao poder de resposta da população, principalmente dos produtores agropecuários. Esse poder de resposta, por sua vez, é inibido por problemas como a dificuldade de acesso a mercados e ao crédito, problemas de escoamento da produção, local para comercialização, pequeno acesso a insumos como adubos e sementes de qualidade, desorganização e baixa participação em associações, problemas climáticos, adoção de práticas agrícolas não sustentáveis, riscos de incêndios devido às queimadas dentre outros (Fox, 1995). A maior parte desses problemas pode ser tratada em escala local, pelo poder municipal, o qual apresenta o potencial para atuar como uma ponte entre a população rural e os governos estadual e federal, por sua capacidade de articulação e por conhecer de perto as demandas sociais e econômicas (Ahmad; Talib, 2011). Contudo, há uma notável ausência de estudos contemporâneos e pouco se conhece sobre os esforços concretos da gestão local para a promoção do desenvolvimento das áreas rurais (Dimitrijevska-Markoski *et al.*, 2021). As opiniões sobre as competências e atuação do governo, incluindo o governo local, no tocante ao desenvolvimento rural são divergentes (Castro; Pereira, 2020) e o papel do município nesse processo ainda é subestimado (Gritsenko *et al.*, 2019).

Admitindo que um dos pontos de debate do desenvolvimento rural é a gestão municipal e o uso de meios que permitam monitorar e avaliar sua implementação (Pinto *et al.*, 2018) e reconhecendo a importância de medir e monitorar o potencial do governo local para gerir as adversidades que podem limitar o bem-estar da população rural (Pemberton; Goodwin, 2010), este capítulo apresenta uma fundamentação teórica voltada para os conceitos chave da pesquisa realizada: gestão municipal da agropecuária e desenvolvimento rural uma vez que compreendê-los implica em analisá-los também sob uma perspectiva teórica.

2.1 A importância do poder municipal para o desenvolvimento rural

Nas últimas décadas e em muitas nações ocorreram mudanças significativas nas responsabilidades do Estado. Nesse processo de redimensionamento de competências, o poder local (governos municipais) adquiriu novas competências, particularmente aquelas associadas ao bem-estar social e crescimento econômico (Lobão, 2016). Estudiosos se referem a essas mudanças como uma “descentralização”. A descentralização pode ser entendida como uma

transferência de responsabilidades entre governos de hierarquia mais elevada, como governo federal, para aqueles de hierarquia menos elevada, como governos estaduais e municipais (Falleti, 2005; Guzman, 1988).

No Brasil, a descentralização foi assumida no texto da Constituição Federal de 1988 (CF-1988), artigos 1º e 18º, ao reconhecer o município como um terceiro ente federativo dotado de autonomia política, administrativa e financeira, ao lado da União e Estados-Membros. A Carta conferiu aos municípios novas atribuições políticas e administrativas para desempenhar de forma autônoma as ações referentes aos interesses locais (Soares; Spinoza, 2013). Entende-se por interesses locais aqueles que afetam a população do município. De acordo com Bastos (2010) são aqueles que atendem diretamente as necessidades imediatas dos moradores e indiretamente as necessidades menos urgentes.

No que se refere às competências do município, a CF-1988 traz diferentes atribuições em seu artigo 30, algumas exclusivas e outras compartilhadas com a União e Estados-Membros, algumas explícitas e outras implícitas. Em comum, todas elas estão voltadas para o interesse local. Considerando-se os desdobramentos das novas responsabilidades municipais após a CF-1988 são compreensíveis e aceitáveis os argumentos dos defensores da descentralização quando afirmam que o governo descentralizado pode contribuir para o desenvolvimento rural porque favorece a distribuição dos recursos e a participação da comunidade. Sendo o governo municipal um interveniente fundamental na abordagem do desenvolvimento rural (Van Donk et al., 2008; Douglas, 2005) entende-se que, ao ser fortalecido, aumentará a sua importância na garantia da resiliência das áreas rurais (Morrison, 2014), dado que o poder local é considerado mais receptivo às necessidades da população mais pobre (Ahmad; Talib, 2011; Chidozie *et al.*, 2020).

A importância do município como catalisador do desenvolvimento nas áreas rurais pode ser interpretada a partir de múltiplos entendimentos (Vasstrom; Normann, 2019). Espera-se da sua atuação a criação de condições propícias ao crescimento econômico por meio da oferta de bens e serviços (Fazlagić; Szczepankiewicz, 2020), a satisfação das necessidades das comunidades rurais e o estabelecimento de associações para cooperação e colaboração (Dabrowska, 2021). Contudo, é necessário capacitar os governos locais com autoridade e recursos para que possam atuar como instituições participativas, receptivas e responsáveis pelas preocupações e necessidades de todos os cidadãos (Douglas, 2005).

É necessário que os governos locais estejam aptos a prestar serviços diversos como a criação de infraestrutura para escoamento da produção, regulação do uso da terra, educação

no campo, saneamento básico, oferta de insumos. Para tanto, o município é constrangido a qualificar a sua gestão (Souza *et al.*, 2021). Como discorrem Sabet e Khaksar (2020) uma gestão municipal eficiente é de fundamental importância para a prestação de serviços que permitam o crescimento do mercado e levem os produtores rurais a uma vida com mais qualidade, condições necessárias ao processo de desenvolvimento rural.

Segundo Nascimento (2014) a gestão pública objetiva reduzir a pobreza, melhorar a educação, aumentar a competitividade da economia, fortalecer a conservação dos recursos naturais, conservar, expandir e desenvolver cultura. A gestão municipal se enquadra na forma como o poder local administra e governa o município. Dela dependem a garantia de prestação de serviços públicos de qualidade e a promoção do desenvolvimento, seja em áreas urbanas, seja em áreas rurais. Entretanto, em termos de legislação, a CF-1988 não estabelece um recorte territorial que aponte para uma atuação específica do governo local nas áreas rurais. De acordo com o artigo 30, VIII da CF -1988 cabe ao município “promover, no que couber adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano”. Além disso, enfatiza em seu artigo 22 que é competência da União, não do município, legislar sobre as políticas agrárias e agrícolas.

Apenas a partir de 2001 ficou mais claro o papel do município nas áreas rurais, com a elaboração do Estatuto da Cidade - Lei Federal Nº 10.257, de 10/7/2001 (Mesquita; Ferreira, 2017). No referido documento constam diretrizes aos gestores municipais nos artigos 2, VII (“integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais”), e 40, § 2º (“o plano diretor deverá englobar o território do Município como um todo”). No âmbito do desenvolvimento rural, entende-se que a gestão municipal atua no mapeamento das dificuldades das comunidades rurais e na promoção da agropecuária, apoiando a geração de empregos e renda, em especial entre os produtores de pequeno porte (Rocha, 2022). Aceita-se que não é possível melhorar o nível de desenvolvimento das zonas rurais a partir de programas orientados exclusivamente para o setor agropecuário. Entretanto, uma gestão municipal voltada para o meio rural deve ser conduzida, primordialmente, por meio de instrumentos capazes de apoiar a agropecuária, haja vista que as atividades do setor são responsáveis por grande parte da configuração socioeconômica local e a gestão deve ter como ponto focal a eliminação da pobreza (Peres, 2003).

A gestão municipal da agropecuária é realizada por meio da implementação de diversos instrumentos e pode variar de município para município, dependendo da legislação local, dos recursos disponíveis e das necessidades específicas da região. Instrumentos de gestão

municipal podem ser entendidos como os recursos utilizados pelo governo local para atingir os objetivos de uma determinada política pública (Nunes *et al.*, 2012). No âmbito do desenvolvimento rural, eles fazem parte da dinâmica organizacional das instituições públicas locais e possibilitam que elas exerçam seu papel de oferecer suporte para que os objetivos das políticas estaduais e federais voltadas para os produtores agropecuários sejam alcançados. Ao implementar instrumentos de gestão da agropecuária, o poder local está contribuindo direta e indiretamente para a segurança alimentar, geração de emprego e renda, redução das desigualdades, geração de receitas para o município, apoio a pequenos produtores, diversificação da economia.

Os instrumentos de gestão municipal para a agropecuária podem ser entendidos como estratégias utilizadas pelos governos locais para reduzir as vulnerabilidades dos produtores ao longo da cadeia produtiva na qual estão inseridos. Geralmente envolvem a elaboração de um Plano Municipal de Desenvolvimento Rural (PMDR) com objetivos e metas a serem alcançados (Rocha, 2022). Além do PMDR, podem ser classificados como instrumentos de gestão os serviços públicos ofertados pelos governos locais (programas de assistência técnica, programas de apoio à produção agropecuária e à prática de atividades agropecuárias, ações de apoio social ao produtor agropecuário e à comercialização da produção), bem como a existência de infraestrutura física para auxiliar na coordenação desses serviços (entidades gestoras específicas como secretarias e conselhos municipais de agricultura). Esses instrumentos são essenciais para garantir a segurança alimentar, promover a inclusão social no campo e contribuir para o crescimento econômico das áreas rurais (Geschiere *et al.*, 2021). O Quadro 1 apresenta alguns instrumentos de gestão municipal que podem ser implementados pelo poder municipal na promoção do desenvolvimento rural.

Quadro 1 - Possibilidades de implementação de instrumentos de gestão municipal da agropecuária.

Instrumento de Gestão	Potencialidades
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural	<p>Conforme Mora e Varsano (2001) a descentralização do poder, compartilhando-o com outros gestores providos de autoridade para resolver os problemas ou atender às demandas da população, dependerá da montagem de uma estrutura distribuída entre órgãos Secretarias Municipais, elas representam como o poder público se organiza, mas a sua simples criação pode ser um indicador do que é importante para o prefeito e seus aliados.</p> <p>Segundo Afonso e Junqueira (2009) é comum encontrar Prefeituras com um número limitado de Secretarias, isso em Municípios pouco populosos e com baixa atividade econômica. Quanto mais Secretários Municipais,</p>

Instrumento de Gestão	Potencialidades
	mais descentralizada é a Administração Pública, e por conseguinte mais compartilhado estará o poder do Prefeito. O contrário também é verdadeiro, ou seja, Municípios com poucas Secretarias podem possuir (ou ser resultado) de um histórico de administrações centralizadoras.
Plano Municipal de Desenvolvimento Rural (PMDR)	O PMDR é um instrumento de gestão com metas e objetivos relacionados à produção agropecuária, à infraestrutura rural, ao desenvolvimento sustentável e à melhoria da qualidade de vida das comunidades rurais.
Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural (CMDR)	Para Moura (2007), o CMDR é um espaço essencial para a discussão de propostas que atendam às necessidades dos agricultores familiares, bem como para a formulação de políticas públicas de desenvolvimento comunitário ou comunitário. Na visão de Schneider, Silva e Marques (2004) trata-se de um espaço institucional cuja responsabilidade não se limita à ação política de entidades da sociedade civil, mas envolve também uma estrutura institucional. conduzir iniciativas locais, gerenciar recursos existentes e garantir sua adoção apropriada. Silveira e Diesel (2009, p.40) complementam que é “um espaço de disputa e negociação de interesses, onde diferentes segmentos da população rural representam diferenças e convergem nas políticas públicas da cidade”. A participação dos agricultores, em parceria com o poder público, na tomada de decisões e implementação de políticas públicas abre novas perspectivas para o desenvolvimento local, pois pode conhecer as reais necessidades dos produtores familiares e, ao mesmo tempo, adequar as soluções oferecidas às realidades locais (IPARDES, 2003).
Programas, programas e ações voltados para o apoio à produção agropecuária.	O apoio à produção pode ocorrer por meio da distribuição de insumos ou criação de suporte para a realização das atividades agropecuárias (disponibilização de maquinário). Essas estratégias contribuem para a segurança alimentar e nutricional dos produtores e de segmentos mais destituídos da população, como os atendidos pelas entidades da rede socioambiental, restaurantes populares, cozinhas comunitárias e bancos de alimentos. As implicações de programas dessa natureza foram comprovadas por Netto (2011).
Programas, programas e ações de apoio atividades não agrícolas	Os municípios podem atuar na implementação de estratégias de apoio às atividades não agrícolas como forma de gerar empregos e renda. As atividades não agrícolas realizadas por membros de famílias agrícolas são uma prática social que surgiu da busca por diferentes caminhos, além da simples produção agrícola primária, para garantir a reprodução dos pequenos agricultores, especialmente dos familiares (SCHNEIDER, 2003). Entre estas atividades destacam-se a agroindústria familiar, que constitui uma atividade “não agrícola” onde ocorre o processamento ou transformação de produtos agrícolas frescos, o artesanato e o turismo rural.
Programas, programas e ações voltados para a assistência técnica aos produtores rurais	Um dos maiores problemas dos agricultores familiares é ter acesso a uma assistência técnica de qualidade, voltada para a transferência de tecnologia de forma adaptada à sua realidade que, possibilite o desenvolvimento de sua atividade, o torne mais competitivo e eficiente e que, amplie a possibilidade de ganho econômico e de seu desenvolvimento social. A extensão rural como processo é definida como a expansão, transferência ou transferência de conhecimento da fonte de geração de conhecimento para as comunidades rurais que são os destinatários finais. Pode ser entendido como um processo educativo que visa transmitir conhecimentos de qualquer forma, técnica ou não (PEIXOTO, 2008). Para Zylbersztajn <i>et</i>

Instrumento de Gestão	Potencialidades
	<i>al.</i> (2020), a ideia da extensão é levar conhecimento da fonte geradora até o receptor, o agricultor familiar.
Programas, programas e ações voltados para o apoio à comercialização	O poder municipal deve ofertar infraestrutura de apoio à comercialização da produção agropecuária. Esse apoio pode se manifestar pela construção de espaços públicos para realização da venda direta aos consumidores, de feiras e eventos. Deve ser dado destaque especial ao importante papel que as administrações municipais podem desempenhar nas negociações com os agentes econômicos participantes dos circuitos regionais (como o comércio atacadista e, sobretudo, varejista), parte integrante da indispensável regulação pública dos mercados agroalimentares, no caso, em âmbito local- regional.

Fonte: Elaboração própria.

É importante reconhecer que a qualidade dos serviços públicos ofertados pelo município é dependente de boas capacidades administrativa e institucional (Palácio; Estrada, 2020). No que diz respeito à capacidade do município para gerenciar as competências assumidas, após a descentralização houve a exacerbação de problemas como a falta de recursos, “gaps” entre as ações implementadas e as demandas existentes (Grin et al. 2021) e limitações institucionais e financeiras, as quais têm delineado um ambiente impróprio à ação governamental. Acrescente-se as desigualdades regionais que afetam a capacidade de prestação de serviços pelos governos locais (Souza, 2019). É nesse cenário que Souza *et al.* (2021) ressaltam a importância de analisar como os governos locais estão realizando as diferentes tarefas sob a sua responsabilidade. Os autores concluem que, apesar de a descentralização se configurar em uma conquista importante para o município quanto ao fortalecimento de sua autonomia política, financeira e administrativa, não se observa uma melhora na capacidade de gestão.

As consequências da baixa capacidade de gestão municipal para a agropecuária têm implicações diretas e negativas no desenvolvimento rural (Sabet; Khaksar, 2020). A gestão da agropecuária pelo poder municipal precisa estar ancorada em instrumentos capazes dar suporte à população rural. Este é o desafio que se apresenta aos gestores: apoiar a população rural por meio de ações que harmonizem as dimensões do desenvolvimento rural estimulando o crescimento econômico, a qualidade ambiental e a justiça social.

2.2 Aspectos conceituais do desenvolvimento rural

A década de 1970 marcou o início de uma mudança de paradigma global, cujos efeitos são hoje cada vez mais sentidos. A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente de 1972, em Estocolmo, é considerada um marco principalmente porque reuniu discussões recentes sobre questões ambientais, particularmente aquelas relacionadas à poluição e à degradação ambiental, e expandiu a questão para uma escala global. O debate ambiental tem avançado não só devido às preocupações com a degradação ambiental, mas também pela falta de recursos naturais adequados, situação também destacada pelo Clube de Roma na publicação do relatório “Limites do Crescimento”, também em 1972 (Ferreira *et al.*, 2020). O relatório rompe com a ideia da ausência de limites para a exploração dos recursos naturais, contrapondo-se claramente à concepção dominante de crescimento contínuo da sociedade industrial” (Bellen, 2007).

Alguns anos depois, esse novo paradigma apresentado ao mundo tomou forma com a publicação do relatório Nosso Futuro Comum (Relatório Brundtland) elaborado pela Comissão Mundial das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento. A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92), realizada no Rio de Janeiro em 1992, reafirmou a ligação entre meio ambiente e desenvolvimento, agora conhecido como desenvolvimento sustentável (Ferreira *et al.*, 2020).

Embora existam algumas críticas e discussões sobre a verdadeira intenção e propósito do surgimento do desenvolvimento sustentável, há um fato inegável em todas essas críticas e discussões: as questões ambientais tornaram-se uma das principais agendas globais contemporâneas, permeando todos os aspectos sociais e o desenvolvimento sustentável tornou-se um conceito fundamental nas discussões sobre desenvolvimento, afetando tanto áreas urbanas quanto rurais (Custódio, 2010).

O caminho para se chegar a uma agricultura sustentável pode ser muito bem conhecido como “Desenvolvimento Rural”. Aquele desenvolvimento que não se refere ao conjunto de uma sociedade, mas centra-se em áreas rurais, objetivando melhorar a qualidade de vida de sua população, através de processos de participação e de potencialização dos seus recursos (Souza *et al.*, 2020).

As análises do desenvolvimento rural é complexa, desde a definição de “rural”, que não é sinônimo de agrário. O conceito de ruralidade inclui aspectos laborais, ambientais e socioculturais, com o rural sendo um local de atividades sociais, econômicas e culturais e

relacionado com questões ambientais na proteção de áreas naturais. Porque o agrário se refere ao processo de metamorfose da vida social rural, as atividades produtivas e os fatores de produção envolvidos desempenham um papel essencial. No que diz respeito ao conceito de “ruralidade”, não há uma definição unificada dado que as diferentes características culturais e históricas dos países ao redor do mundo determinam padrões de características culturais (Carneiro; Sandron, 2019).

No âmbito da conceitualização e personalização inerente ao desenvolvimento rural, existem obviamente complexidades significativas na forma de medir os níveis de determinadas áreas geográficas, decorrentes da definição de rural, que não é sinônimo de agricultura. Isto porque o conceito de agrário refere-se ao processo de metamorfose da vida social rural, no qual as atividades produtivas e os fatores de produção envolvidos desempenham um papel importante (Renzi *et al.*, 2022).

Assim, o desenvolvimento deve ser entendido, portanto, como um dos mais generosos ideais. Comparável talvez ao bem mais antigo de “justiça social”, ambos exprimem desejos coletivos enunciados pela humanidade, ao lado da paz, da democracia, da liberdade e da igualdade (Veiga, 2015 p. 46).

Há várias décadas, a visão do desenvolvimento rural estava associada ao desenvolvimento da produção agrícola. As áreas rurais desenvolvidas são aquelas que apresentam um crescimento acima da média na produção e na produtividade. No entanto, mudanças das atividades nas zonas rurais, incluindo a proteção ambiental, bem como outras atividades econômicas, para além da produção agrícola, contribuíram para uma nova compreensão do que constitui desenvolvimento rural (Souza; Torres, 2022).

O desenvolvimento rural visa realizar ações que promovam um processo de mudança social e ambiental, movendo a sociedade em direção a uma condição em que todos os indivíduos possam desfrutar de qualidade de vida. Para alcançar o desenvolvimento rural sustentável, deve haver responsabilidade e solidariedade entre gerações, o que significa que as gerações atuais e futuras possam viver em condições adequadas para elas. Portanto, os cidadãos precisarão de oportunidades econômicas, condições de moradia, educação, saúde, oportunidades recreativas e acesso cultural (Sousa; Carniello; Rodrigues, 2021).

Segundo Ferreira *et al.* (2022) o ambiente rural brasileiro passou por um processo de mudança nos últimos anos, afastando-se do antigo foco nas atividades puramente agrícolas e caracterizando-se por um aumento de novas atividades relacionadas aos setores agrícolas, industriais e de serviços. Outra mudança significativa observada diz respeito à ação

governamental em favor da agricultura familiar, que, por meio de políticas públicas, tem buscado fortalecer esse segmento, por meio de crédito rural e compras de produtos agrícolas. Já Schwab *et al.*, (2020) consideram o meio rural um espaço que foi idealizado como importante elemento de desenvolvimento socioeconômico a partir do crescente reconhecimento do Estado, ao longo de lutas sociais e debates científicos.

Devido a todas estas transformações dos espaços rurais e à sua articulação com os espaços externos, a ideia de desenvolvimento rural deve implicar uma visão multidimensional, integrando mudanças sociais, econômicas, ambientais, institucionais, demográficas. Essas mudanças determinam os processos e a trajetória de desenvolvimento rural em cada espaço (Souza; Torres, 2022, p.269). Para Lima e Sousa (2017) essas mudanças conduzem a um novo dinamismo para o campo, trazendo uma elevação do nível de desenvolvimento rural.

Segundo Lima e Sousa (2017) dada a importância crescente das zonas rurais como meio potencial de resposta à crise econômica global, a multifuncionalidade da agricultura e as suas externalidades positivas podem constituir uma alavanca para o desenvolvimento rural sustentável. As áreas rurais e a agricultura já não são sinônimos, são unanimemente reconhecidos os impactos externos positivos criados pela multifuncionalidade da agricultura, apoiando outras atividades econômicas e promovendo o desenvolvimento regional (o turismo rural é um exemplo típico). Contudo, a realidade é que o mundo rural é constituído por um vasto conjunto de pequenas unidades territoriais com características próprias, o que acarreta dificuldades na procura de medidas adequadas de desenvolvimento rural, que devem sempre ter em conta as suas características específicas.

De acordo com Dalbello *et al.*, (2021) confrontados com as alterações climáticas, a degradação ambiental e social, o desenvolvimento rural e territorial numa visão sustentável passa por encontrar soluções que harmonizem a dimensão econômica com a proteção dos recursos naturais, a promoção da justiça social e a participação das comunidades locais na tomada de decisões de forma a alcançar a equidade, a permanência e a prosperidade, garantindo a sustentabilidade dos sistemas de produção através da coexistência consistente entre áreas rurais e urbanas.

Portanto, a definição de desenvolvimento rural implica não só na produção agrícola ou nos produtos econômicos, mas também na qualidade de vida das populações rurais através da educação, saúde, comunicação, transporte, cultura e habitação, entretenimento e muito mais (Schwab *et al.*, 2020). Abreu *et al.* (2019) definem o desenvolvimento rural como um conjunto de ações destinadas a compensar os desequilíbrios entre as zonas rurais e urbanas e melhorar a

qualidade de vida e o bem-estar econômico das zonas rurais, essas ações são crucial para diminuir o êxodo rural. No entanto, este é “um conceito complexo e por vezes vago” [Abreu *et al.* (2019), pág. 1108], por isso é necessário abordar e avaliar o termo “desenvolvimento rural”, especialmente quando se trata de saber se é sustentável.

A falta de adoção até o momento de um modelo de desenvolvimento rural, gerou discussões e um debate sobre a criação de ferramentas que abririam caminho para um desenvolvimento mais sustentável. É necessária a integração de valores sociais e ambientais, em que a sustentabilidade deve ser entendida numa perspectiva sistêmica (Dal Soglio, 2013) para alcançar, manter a qualidade de vida e garantir a proteção ambiental, especialmente quando se trata de modelos de produção agrícola. O caminho para se chegar a uma agricultura sustentável pode ser muito bem conhecido como “Desenvolvimento Rural”. Aquele desenvolvimento que não se refere ao conjunto de uma sociedade, mas centra-se em áreas rurais, objetivando melhorar a qualidade de vida de sua população, através de processos de participação e de potencialização dos seus recursos (Guzmán, 1988).

Contudo, independentemente da adoção de um conceito conciso sobre desenvolvimento rural sustentável, torna-se necessário o entendimento dos caminhos que levarão ao alcance da sustentabilidade rural. Os caminhos a serem percorridos para que de fato ocorra esse desenvolvimento, segundo Costabeber e Caporal (2003), precisam perpassar pelas diferentes dimensões da sustentabilidade: a social, ambiental, econômica, cultural, política e ética. Cada uma dará o suporte necessário a outra, e ambas formarão o que se torna necessário para alcançar a equidade, ou seja, o desenvolvimento sustentável.

2.3 Estratégias e desafios do desenvolvimento Rural

Com a finalidade de compreender a dinâmica de desenvolvimento rural, se faz necessária a apresentação de perspectivas que tratam do desenvolvimento, como contribuição para o entendimento das referências teóricas acerca da relação desenvolvimento x crescimento econômico (Medeiros, 2021).

Para alcançar o desenvolvimento rural sustentável, são necessárias não só condições econômicas, mas também fatores sociais, culturais e naturais. Há uma necessidade crescente de desenvolver políticas que possam facilitar os processos de adaptação e proteção contra os impactos das alterações climáticas, garantindo assim que os obstáculos sejam superados. Há, portanto, uma necessidade crescente de desenvolver estratégias para conviver

com a diversidade de biomas, particularmente nas zonas Semiáridas, no Cerrado e na Amazônia. É preciso refletir e propor o modelo de agricultura familiar, implementar o equilíbrio ambiental no processo produtivo e apoiar vigorosamente a agricultura familiar. Exemplo excepcional da relação entre produção e natureza, os problemas ambientais não são atribuídos às recentes alterações legislativas (Dalbello *et al.*, 2021).

De acordo com Ehlers (2008) uma das grandes estratégias para o Desenvolvimento Rural é a substituição de sistemas simplificados pelos diversificados. Quanto maior o número de espécies presentes num determinado ecossistema, maior a ocorrência de interações entre os seus componentes e a estabilidade tende a aumentar, ou seja, “a estabilidade é uma função direta da diversidade”. O mesmo autor relata que sistemas agrícolas diversificados tendem a absorver mais facilmente as perturbações externas porque os seus efeitos estão dispersos entre os seus componentes. Existem muitas formas de promover a diversificação dos sistemas agrícolas, desde o simples consórcio entre duas culturas até sistemas florestais complexos ou agroflorestais, que visam permitir a coexistência de espécies florestais nativas com culturas comerciais.

Segundo Nunes *et al.*, (2014), considerando a evolução do desenvolvimento brasileiro entre 1950 e 2010, a região Nordeste do Brasil apresenta um ciclo de crescimento e mudanças econômicas, em que diferentes contextos são definidos de acordo com os modelos dominantes de áreas rurais, resultados de mudanças agrícolas e agrárias nacionais, para o desenvolvimento regional. Essas mudanças também se refletem no crescimento das atividades modernas das grandes empresas, na manutenção de antigas instituições que defendiam a reprodução do modelo econômico do Centro-Sul e no surgimento de novas instituições que buscavam desenvolver as atividades tradicionais por meio da agricultura familiar.

Para Sousa (2020) no Brasil, o atual modelo de desenvolvimento agrícola rural está mudando. O maior desafio é superar a dicotomia entre produção e proteção ambiental por meio da integração dos objetivos e instrumentos das políticas ambientais e agrícolas dentro do marco geral do desenvolvimento sustentável. É necessário buscar cada vez mais alternativas de crescimento sustentável que possam contar com o tripé do desenvolvimento sustentável e coordenar o crescimento econômico com a proteção ambiental e o bem-estar social.

Dado que a agricultura familiar se desenvolve em pequenas parcelas de terra com mão-de-obra maioritariamente proveniente da própria família, para o desenvolvimento rural é necessário desenvolver estratégias que garantam rendimentos provenientes de diferentes fontes e em diferentes épocas do ano. Para mitigar riscos, a diversificação de rendimentos é

frequentemente utilizada pelos agricultores. A diversificação da produção proporciona benefícios econômicos-financeiros e ambientais. Os sistemas de produção diversificados são, geralmente, mais indicados para a conservação do solo, da água e da biodiversidade, sendo também, em geral, menos dependentes de insumos químicos como agrotóxicos e fertilizantes, o que permite uma produção com menos impacto ambiental e mais saudável (Stroparo *et al.*, 2023).

Desenvolvimento foi considerado sinônimo de crescimento econômico até a conferência Nosso Futuro Comum, em Estocolmo, em 1972, quando os recursos naturais foram considerados inesgotáveis (Dilger; Lang; Pereira Filho, 2016). Contudo, a constatação de que esta perspectiva exclui outros aspectos igualmente importantes e fundamentais para a existência do planeta tem levado a sociedade a debater visões sobre o futuro da humanidade.

Segundo Canavesi *et al.*, (2021) a busca pelo desenvolvimento sustentável é um dos maiores desafios que a humanidade enfrenta, e o Brasil em particular. Ao longo dos séculos, através da aplicação de tecnologia moderna, o modelo de desenvolvimento do país evoluiu da agricultura extrativa e de subsistência para o desenvolvimento agroindustrial intensivo, muitas vezes acompanhado pela apropriação e utilização descontrolada de recursos ambientais, acarretando riscos a nossa base de recursos naturais.

Produzir mais e melhor, com menos agressividade ao meio ambiente, tem sido alguns dos desafios na agricultura, a necessidade de uma agricultura sustentável tem-se mostrado cada vez mais urgente para se discutir. Para Santos e Silva (2019) a resistência dos produtores na implementação de uma forma de manejo do solo menos agressiva é um dos desafios hoje na agricultura, bem como o aumento da larga escala de produção.

Ainda para Santos e Silva (2019) outro desafio, é buscar sistema de produção agrícola adaptados ao ambiente e utilizando o mínimo de insumo externo e de recursos naturais, o maior desafio da agricultura hoje é adotar um sistema de produção que minimize perdas e desperdícios. Assad e Almeida (2015) traz ainda o desafio territorial, esse desafio consiste em buscar a viabilização de uma efetiva integração agrícola com o espaço rural. Nesse outro meio tem-se ainda o desafio tecnológico, considerando que a agricultura é fortemente dependente da tecnologia é preciso desenvolver novos processos produtivos onde as tecnologias sejam menos agressivas ambientalmente.

A agricultura familiar é uma das expressões mais importantes da produção de alimentos no Brasil, pois a maior parte dos produtos consumidos diariamente é produzida pela agricultura familiar e é também um dos setores que emprega o maior número de trabalhadores,

também expressa uma ação de desenvolvimento regional, colaborando com o meio ambiente no equilíbrio entre o homem e a natureza (Aquino; Schneider 2021). Nessa seara, a agricultura familiar tem se mostrado uma das melhores formas de conquistar o espaço rural e pode contribuir para o atendimento de demandas sociais, como a criação de empregos e geração de renda, bem como as demandas ambientais, como a proteção da biodiversidade (Aquino; Schneider 2021).

Segundo Canavesi *et al.*, (2021), a agricultura familiar desempenha um papel importante no reforço da segurança alimentar e do abastecimento alimentar nacional, desempenhando um papel estratégico na resposta aos desafios da agricultura em termos de planejamento do uso da terra, adaptação às alterações climáticas e melhoria da qualidade de vida das populações. Pode também ter como objetivo promover o desenvolvimento rural sustentável, compatível com o uso adequado dos recursos naturais, a proteção ambiental e a adoção de princípios agroecológicos, com ênfase no desenvolvimento de sistemas de produção sustentáveis.

Para Buainain *et al.*, (2020) um dos grandes desafios para o Desenvolvimento Rural é recuperação e preservação das características básicas do bioma caatinga para que possam manter a prestação de serviços ecossistêmicos essenciais à sociedade, ajudando assim a abrandar o ritmo das alterações climáticas e a reduzir os seus impactos negativos na agricultura e na sociedade como um todo. Em alguns biomas, como a Caatinga, sustentabilidade significa restaurar partes do bioma, o que pode exigir limites rígidos à expansão agrícola com base na expansão horizontal do uso dos recursos naturais (especialmente da terra).

É necessário promover uma utilização mais eficiente e sustentável dos recursos naturais diretamente mobilizados pelos sistemas de produção agrícola, isso significa reduzir a pressão negativa exercida sobre o ambiente pelos atuais sistemas de produção dominantes, o que envolve a redução da utilização de factores de produção químicos mais corrosivos e a sua substituição por factores de produção mais inofensivos e/ou métodos alternativos de controlo de pragas que se tenham revelado eficazes (Buainain *et al.*, 2020).

A partir de diferentes perspectivas sobre o território rural, avaliar se as áreas rurais são realmente atendidas por políticas públicas relacionadas à infraestrutura socioeconômica. A utilização de indicadores pode revelar as necessidades das populações rurais favorecendo sua participação no processo de desenvolvimento. As áreas rurais são territórios socialmente construídos com papéis específicos na reprodução e no desenvolvimento social. Esses territórios são representados pela complementaridade entre o meio rural e o urbano, pela

produção e pelo consumo (mercado), pelas funções associadas ao meio rural e urbano, porque expressões e símbolos culturais permeiam o conceito de campo (Schwab, 2020).

Segundo Dalbello *et al.*, (2021), há a necessidade de criar instrumentos avançados para impulsionar o desenvolvimento regional e reduzir as assimetrias de poder que afetam a influência sobre os rumos do desenvolvimento rural. Isso implica em mudanças nas formas de planejamento devendo-se considerar diferentes tipos de regiões rurais e utilizar instrumentos e formas de apoio adequados a cada situação específica. Existem regiões que já possuem uma boa articulação, mas precisam construir um horizonte de futuro. Outras regiões necessitam desenvolver capital social e conhecimento sobre a realidade local.

2.4 Mensuração do Desenvolvimento Rural

O desenvolvimento rural é um processo complexo e multidimensional e é importante encontrar uma medida adequada para compreendê-lo (Hennebry; Stryjakiewicz, 2020). Nessa perspectiva, as condições de determina área rural podem ser mais facilmente compreendidas por meio de índices agregados, proporcionando um retrato da realidade a partir do qual as suas condições econômicas, sociais e ambientais podem ser representadas por uma medida única (Souza, 2019).

Nas últimas décadas surgiram diversos referenciais para apoiar a construção de metodologias capazes de descrever o desenvolvimento rural a partir de um índice (Sanchez; Matos, 2012), especialmente em cenários mais complexos com múltiplos povos, identidades e singularidades, cultura e natureza primitiva. Cada uma delas apresenta vantagens e desvantagens e é quase certo que nenhuma conseguirá abranger todos os aspectos desejados. Assim, os pesquisadores reconhecem que qualquer tentativa de mensuração do desenvolvimento rural é passível de críticas. Apesar disso, como pode ser observado no Quadro 2, há um esforço acadêmico para a criação de diferentes metodologias que levem a uma medida de desenvolvimento rural que permita uma avaliação a mais fidedigna possível.

As metodologias para a construção de índices agregados têm em comum a definição de um sistema de indicadores. Para Souza e Torres (2022) a desigualdade que existe entre os espaços, incluindo o espaço rural, em termos do processo de desenvolvimento, pode ser entendida de forma simplificada através de indicadores que reflitam cada realidade e permitam observar as diferenças entre regiões e compará-las. O “retrato” feito com indicadores

pode, portanto, subsidiar e contribuir para intervenções de maior qualidade e que levem em conta a heterogeneidade.

Os indicadores são usados como ferramentas analíticas simplificadas, monitoramento e comunicação, e o seu objetivo assenta na avaliação de uma determinada realidade, permitindo a quantificação de fenômenos complexos. Eles são fundamentais para avaliar o desenvolvimento de um país, estado ou município. Sendo o setor rural um espaço representativo de geração de riqueza para a economia, torna-se relevante mensurar o desenvolvimento desse ambiente, para que com os dados obtidos seja possível priorizar políticas de serviço público rumo à sua sustentabilidade e desenvolvimento (Neuhaus, 2016). A utilização do método processual de análise dos fenômenos de desenvolvimento permite compreender melhor as origens e os caminhos do desenvolvimento rural nos diferentes territórios, gerando assim mais informação de qualidade, podendo ser utilizada para ações públicas ou privadas mais eficazes, que promovam o desenvolvimento rural ético, (Ferreira *et al.*, 2022). Foi em meio a essa concepção que os indicadores de desenvolvimento rural.

Quadro 2 - Abordagens metodológicas recentes adotadas na mensuração do desenvolvimento rural.

Estudo de referência	Unidade de observação	Dimensões	Procedimento estatístico no cálculo da medida de desenvolvimento rural
Abreu <i>et al.</i> (2019)	Município	Demográfica, Econômica, Social e Ambiental	Média geométrica
Arfini <i>et al.</i> (2019)	Sistemas de produção	Econômica, Social e Ambiental	Média geométrica
Banakar e Patil (2018)	Moradores rurais	Econômica, Educação, Saúde, Meio Ambiente, Cultura e Lazer	Média geométrica
Bezerra e Lima (2022)	Municípios	Demográfica, Econômica, Social, Político-Institucional e Ambiental	Análise fatorial seguida de agregação por média ponderada
Hashemi e Ghaffary (2017)	Moradores rurais	Os indicadores foram classificados em quatro grupos a partir da matriz SWOT: S = indicadores representando pontos fortes, W = pontos fracos, O = oportunidades e T = ameaças para o desenvolvimento rural.	Média ponderada
Hu <i>et al.</i> (2022)	Municípios	Produção Agrícola, Ambiente Rural, Bem-Estar, Econômica, Ecológica e Social	Análise hierárquica de processos seguida de média ponderada
López-Penabad <i>et al.</i> (2022)	Municípios	Demográfica, Econômica, Social, Ambiental	Análise envoltória de dados seguida de média ponderada

Masot <i>et al</i> (2020)	Municípios	Não segmentou os indicadores por dimensões	Análise fatorial seguida de média ponderada
Renzi e Piacenti (2023)	Municípios	Não segmentou os indicadores por dimensões	Análise fatorial seguida de agregação por média ponderada.

Fonte: Elaboração própria

A constatação de que as zonas rurais já não são definidas apenas com base na produção agrícola levou muitos pesquisadores a pensar sobre qual o conjunto de indicadores que melhor reflete o estado atual do desenvolvimento rural em cada localidade, tendo em conta a disponibilidade de dados que possam apoiar essas dimensões. De acordo com Araújo e Renato (2022) existe um esforço no sentido de buscar medidas que mensurem e permitam avaliar o desenvolvimento rural sem se limitar ao aspecto econômico. Essa busca envolve a discussão e a construção de indicadores que possam ser utilizados como ferramentas de medidas do desenvolvimento.

Difícilmente haverá um indicador que reflita a totalidade de questões de um determinado segmento, especialmente, no espaço rural onde está presente um conjunto de singularidades relativas ao modo de vida, aos aspectos ambientais, econômicos, sociais, que se articulam de formas diferentes em cada região. Atualmente a literatura apresenta um vasto quadro de indicadores de desenvolvimento rural, os quais relacionam-se direta e indiretamente com os temas centrais do desenvolvimento rural e, portanto, são capazes de fornecer informações essenciais a sua mensuração. Os pesquisadores da área, reconhecendo os vários domínios do conceito costumam organizá-los em dimensões. No Quadro 3 consta uma síntese de indicadores utilizados em pesquisas voltadas para a mensuração do desenvolvimento rural, organizados nas diferentes dimensões.

Quadro 3 - Sistematização de indicadores de desenvolvimento rural e fundamentação teórica

Indicadores	Justificativa	Fundamentação Teórica
Dimensão Capacidade Produtiva		
Taxa de crescimento da área colhida com lavouras	O aumento na área colhida geralmente está associado a um aumento na produção agrícola. Isso pode resultar em um fornecimento mais estável de alimentos, contribuindo para a segurança alimentar das populações rurais e urbanas. Além disso, o crescimento da área colhida pode estimular a atividade econômica rural, criando oportunidades de emprego e gerando renda para os agricultores e suas comunidades. Isso pode ajudar a reduzir a	Bizimana <i>et al.</i> (2012), Salvati e Carlucci (2014)

	pobreza rural e promover o desenvolvimento econômico local.	
Área ocupada com lavouras destinada à produção de lavouras permanentes	Este indicador refere-se à parte da área agrícola que é dedicada a culturas de longo prazo, como frutas, café, etc. Isso sugere uma orientação para a produção sustentável e de alto valor.	Banakar e Patil (2018), Bizimana <i>et al.</i> (2012), Hu <i>et al.</i> (2022), (2022), Masot <i>et al.</i> (2020), Salvati e Carlucci (2014)
Área destinada à pecuária e criação de outros animais	Este indicador mostra a importância da pecuária dentro dos estabelecimentos agropecuários, refletindo a diversificação das atividades produtivas e a contribuição da pecuária para a economia rural.	Salvati e Carlucci (2014)
Taxa de crescimento do rebanho	Reflete o aumento no número de animais ao longo do tempo. Esse indicador é importante para avaliar a dinâmica da produção pecuária em uma determinada região. Um aumento constante no rebanho pode indicar um setor pecuário saudável e em crescimento, o que pode contribuir positivamente para o desenvolvimento rural, através da geração de empregos, renda e fornecimento de produtos pecuários para o mercado.	Salvati e Carlucci (2014)
Acesso à orientação técnica	Está diretamente ligado à capacidade dos agricultores de melhorar sua produtividade, adotar práticas sustentáveis e enfrentar desafios emergentes. Conhecimento especializado e suporte técnico fornecem aos agricultores informações técnicas atualizadas, melhores práticas agrícolas e tecnologias inovadoras. Isso pode levar a uma melhoria na produtividade agrícola, aumentando os rendimentos das colheitas e a eficiência na produção. Os agricultores com acesso a assistência técnica podem receber orientações sobre medidas de adaptação e mitigação, ajudando a reduzir sua vulnerabilidade a esses riscos.	Bezerra e Lima (2022), Fortini <i>et al.</i> (2016)
Acesso à máquinas e implementos	Indica um maior nível de mecanização agrícola, o que pode aumentar a eficiência e a produtividade das operações agrícolas, expandir as áreas cultivadas e aumentar a produção agrícola. O uso de tratores pode melhorar as condições de trabalho dos agricultores, reduzindo a necessidade de realizar tarefas físicas extenuantes e perigosas, como arar a terra manualmente.	Banakar e Patil (2018), Begnini e Almeida (2016), Bezerra e Lima (2022), Biczkowski <i>et al.</i> (2021), Hu <i>et al.</i> (2022), Salvati e Carlucci (2014),
Uso de sistema de irrigação	A irrigação pode aumentar i) a produtividade das culturas, ii) a diversificação de culturas, iii) a segurança alimentar, iv) o uso eficiente da água, v) a segurança quanto aos períodos de estiagem. No entanto, é importante ressaltar que o acesso à irrigação pode estar associado a desafios, como o custo inicial de instalação e manutenção dos	Banakar e Patil (2018), Bezerra e Lima (2022), Bittencourt e Lima (2014), Grigoroudis <i>et al.</i> (2024), Hu <i>et al.</i> (2022), Masot <i>et al.</i> (2020)

	sistemas de irrigação, bem como questões relacionadas à gestão sustentável dos recursos hídricos.	
Disponibilidade de recursos hídricos	Este indicador oferece uma visão sobre a disponibilidade de água nos estabelecimentos agropecuários. A disponibilidade de água reduz a vulnerabilidade dos estabelecimentos agropecuários a eventos climáticos extremos, como secas prolongadas, que podem comprometer a produção agrícola. O acesso a recursos hídricos também está relacionado à disponibilidade de água potável e saneamento básico, melhorando as condições de saúde e higiene das comunidades rurais. Estabelecimentos com acesso a recursos hídricos podem ser mais competitivos, produzindo alimentos de maior qualidade e com maior valor agregado.	Banakar e Patil (2018),
Existência de unidades armazenadoras	Reflete a capacidade de armazenamento dos produtos agrícolas nos próprios estabelecimentos reduzindo as perdas pós-colheita causadas por deterioração, pragas e condições climáticas adversas. Com capacidade de armazenamento, os agricultores podem planejar melhor suas colheitas e safras, evitando desperdícios e otimizando a produção ao longo do ano. A capacidade de armazenar produtos agrícolas garante um suprimento estável de alimentos, mesmo durante períodos de baixa produção ou escassez de mercado, contribuindo para a segurança alimentar das comunidades locais e regionais. Paralelamente, permite que os agricultores esperem por melhores preços no mercado, aumentando a rentabilidade e reduzindo a pressão para vender imediatamente após a colheita, quando os preços geralmente são mais baixos.	Banakar e Patil (2018)
Dimensão Socioinstitucional		
Propriedade da terra	Os produtores proprietários da terra geralmente apresentam maior segurança e estabilidade econômica. Eles têm maior controle sobre suas operações agrícolas e estão menos sujeitos a despejos ou a perder o acesso à terra. Além disso, têm um incentivo maior para investir em melhorias na propriedade, como infraestrutura, tecnologia agrícola e práticas sustentáveis. Isso pode levar a um aumento na produtividade e na qualidade dos produtos agrícolas. Por fim, o acesso à terra pode ser um meio importante de reduzir a pobreza rural, proporcionando aos produtores uma fonte de renda estável e a oportunidade de melhorar suas condições de vida ao longo do tempo.	Salvati e Carlucci (2014)

<p>Capital social (participação em associações, cooperativas, entidades de classe)</p>	<p>Reflete não apenas o nível de organização e engajamento dos produtores, mas também o acesso a recursos, serviços, poder de negociação e representação política.</p> <p>A participação em cooperativas e entidades de classe aumenta a interação social e incentiva os produtores a adotar práticas agrícolas mais sustentáveis, inovadoras e orientadas para o mercado, por meio do compartilhamento de conhecimento e da busca por melhores padrões de qualidade e eficiência.</p>	<p>Arfini <i>et al.</i> (2019), Banakar e Patil (2018), Escribano <i>et al.</i> (2014).</p>
<p>Acesso a financiamento</p>	<p>O acesso a financiamento é fundamental para os agricultores investirem em insumos, tecnologias agrícolas avançadas, maquinaria e infraestrutura agrícola, o que pode aumentar a produtividade e a eficiência das operações agrícolas. Além disso, pode ajudar os agricultores a enfrentar choques econômicos, climáticos e de mercado, permitindo-lhes investir em medidas de mitigação e recuperação, como seguros agrícolas, sistemas de irrigação e práticas de conservação do solo. O acesso ao crédito agrícola pode ajudar os agricultores de baixa renda a sair da pobreza, fornecendo-lhes recursos para investir em suas operações agrícolas, melhorar sua produtividade e aumentar sua renda.</p>	<p>Bezerra e Lima (2022), Begnini e Almeida (2016), Melo e Parré (2007)</p>
<p>Escolaridade</p>	<p>Proprietários de estabelecimentos agropecuários com formação educacional mais elevada tendem a ter um maior nível de educação e capacitação, o que pode contribuir para a adoção de práticas agrícolas mais modernas, tecnologicamente avançadas e sustentáveis, implementação de inovações tecnológicas, técnicas de gestão e processos de trabalho eficientes em suas propriedades. Proprietários com nível superior podem estar mais inclinados a diversificar a produção agrícola, explorando novas culturas, sistemas de produção e mercados.</p>	<p>Abreu <i>et al.</i> (2019), Banakar e Patil (2018), Biczkowski <i>et al.</i> (2021), Hu <i>et al.</i> (2022),</p>

Emprego	<p>Estabelecimentos agropecuários que empregam pessoal geram oportunidades de trabalho para a população local, reduzindo o desemprego proporcionando uma fonte de renda para as famílias rurais, melhorando seu padrão de vida e reduzindo a pobreza. Além disso, impulsionam o comércio e os serviços na região, e a coesão social, ajudando a manter as comunidades rurais unidas e funcionalmente integradas.</p> <p>Maior número de empregos disponíveis nas áreas rurais desencorajam o êxodo para as áreas urbanas, contribuindo para o desenvolvimento equilibrado e sustentável. A presença de pessoal ocupado pode motivar o desenvolvimento de infraestrutura e serviços básicos (como saúde, educação e transporte) nas regiões rurais. Com maior ocupação, as famílias podem ter melhores condições de vida, acesso à saúde e educação, o que contribui para o desenvolvimento humano e social.</p>	<p>Abreu <i>et al.</i> (2019), Arfini <i>et al.</i> (2019), Ding <i>et al.</i> (2018), Escribano <i>et al.</i> (2014), Hu <i>et al.</i> (2022), Michalek; Zarnekow (2012), Melo e Parré (2007), Salvati e Carlucci (2014), Zekić <i>et al.</i> (2017).</p>
Acesso a energia elétrica	<p>Indica o acesso a infraestrutura essencial, que é crucial para a modernização e eficiência das atividades agropecuárias.</p>	<p>Banakar e Patil (2018), Hu <i>et al.</i> (2022), Melo e Parré (2007), Michalek; Zarnekow (2012)</p>
Posse de telefone	<p>O bem-estar dos agricultores, definido como boas condições de vida dos agricultores e sentimentos, através da construção de infraestruturas equivalentes urbano-rurais.</p>	<p>Banakar e Patil (2018), Bezerra e Lima (2022), Souza (2019), Zekić <i>et al.</i> (2017).</p>
Acesso à internet	<p>Reflete a conectividade e a capacidade dos produtores rurais. O acesso à internet permite que os produtores rurais i) se mantenham atualizados sobre as melhores práticas agrícolas, inovações tecnológicas e técnicas de manejo sustentável, ii) participem de cursos e treinamentos online melhorando suas habilidades e conhecimentos sem precisar sair de suas propriedades, iii) tenham acesso a informações sobre clima, preços de mercado e demanda e iv) comercializem seus produtos diretamente com consumidores mesmo em mercados distantes através de plataformas de e-commerce, ampliando suas oportunidades de venda e reduzindo a dependência de intermediários.</p>	<p>Banakar e Patil (2018), Bezerra e Lima (2022), Souza (2019), Zekić <i>et al.</i> (2017).</p>
Dimensão Econômica		

Valor da produção	Este indicador permite avaliar a contribuição do setor agropecuário para economia local e regional pois está diretamente relacionado à renda gerada pelos estabelecimentos agropecuários, impactando a qualidade de vida das famílias rurais. A produção agropecuária de alto valor pode gerar empregos diretos e indiretos, promovendo o desenvolvimento econômico das áreas rurais e impactando a qualidade de vida das famílias rurais e a sustentabilidade econômica das comunidades rurais.	Michalek; Zarnekow (2012),
Produção destinada à comercialização	Esse indicador pode fornecer <i>insights</i> sobre a economia agrícola local e o grau de orientação para o mercado dos agricultores da região. Uma alta taxa de área destinada à comercialização pode indicar uma economia rural voltada para o mercado, com agricultores produzindo culturas principalmente para venda.	Costabebber e Caporal (2003), Figueiredo (2020)
PIB ou valor adicionado da agropecuária	O valor adicionado da agropecuária representa a contribuição líquida do setor para a economia. É um indicador abrangente que captura aspectos econômicos, mas também sociais do desenvolvimento rural. Um aumento no valor adicionado da agropecuária indica um crescimento na produtividade e eficiência do setor agropecuário, mais renda disponível para investimento, consumo e poupança nas áreas rurais, mais emprego. Muitas vezes reflete a adoção de práticas agrícolas mais avançadas, tecnologias modernas e inovações que aumentam a eficiência e a produtividade no campo.	Arfini <i>et al.</i> (2019), Grigoroudis <i>et al.</i> (2024)
Participação das atividades agropecuárias na composição da renda total dos produtores	Reflete a sustentabilidade econômica do setor e a importância das atividades agropecuárias na composição da renda total dos produtores. Uma alta proporção indica que a agropecuária é a principal fonte de renda, reforçando a necessidade de suporte e desenvolvimento deste setor. Nessa situação os produtores são mais vulneráveis às flutuações do mercado agrícola e às condições climáticas adversas. Por outro lado, uma baixa proporção pode indicar a necessidade de diversificação das fontes de renda, incentivando atividades complementares como turismo rural, artesanato, ou pequenas indústrias.	Chaves (2023)

Receitas agropecuárias	Estes indicadores abrangem todas as receitas geradas pelos estabelecimentos agropecuários, que podem incluir, mas não estão limitadas a: venda de produtos agrícolas, venda de produtos pecuários, venda de produtos agroindustriais, serviços prestados a terceiros, como aluguel de máquinas agrícolas, consultoria, receitas de turismo rural, pesca, aquicultura, entre outros. Refletem a capacidade dos estabelecimentos de gerar renda e sustentar suas operações. Mostra o nível de envolvimento dos estabelecimentos no mercado, seja local, regional, nacional ou internacional e sinaliza a eficiência econômica dos estabelecimentos e sua sustentabilidade a longo prazo.	Abreu <i>et al.</i> (2019), Banakar e Patil (2018), Bizimana <i>et al.</i> (2012), Lopez-Penabad <i>et al.</i> (2022), Hu <i>et al</i> (2022), Michalek; Zarnekow (2012), Shcherbak <i>et al.</i> (2020)
Dimensão Ambiental		
Densidade de rebanho	Esse indicador é útil para avaliar a intensidade com que a área de pastagem está sendo utilizada em relação ao tamanho do rebanho. Uma densidade de rebanho mais alta pode indicar uma maior pressão sobre os recursos de pastagem, o que pode levar à degradação do solo e à diminuição da produtividade.	Biczkowski <i>et al.</i> (2021), Estel <i>et al.</i> (2018), Gibson e Newman (2019), PIIPPONEN <i>et al.</i> (2022)
Adoção de práticas agrícolas sustentáveis	Indicadores de práticas agrícolas sustentáveis são descritores fundamentais de desenvolvimento rural. Práticas sustentáveis, como uso de sistema de preparo do solo, rotação de culturas e pousio ou descanso de solos ajudam a proteger a estrutura do solo, reduzindo a erosão e melhorando sua fertilidade a longo prazo.	Bezerra e Lima (2022), Grigoroudis <i>et al.</i> (2024), Palácio (2019), Salvati e Carlucci (2014), Zekić <i>et al.</i> (2017).
Adoção de medidas de preservação e conservação dos recursos naturais	A proteção e/ou conservação de encostas, a recuperação de mata ciliar e o reflorestamento para proteção de nascentes contribuem para a preservação da biodiversidade agrícola e dos ecossistemas locais, promovendo a resiliência frente às mudanças ambientais.	Chaves (2023), Zekić <i>et al.</i> (2017).
Áreas ocupadas com matas ou florestas	A presença de matas e florestas ajuda a manter a fertilidade do solo e a prevenir a degradação. Matas e florestas atuam como importantes sumidouros de carbono, ajudando a mitigar as mudanças climáticas ao absorver dióxido de carbono da atmosfera. Além disso reduzem a necessidade de desmatamento e queima, contribuindo para a redução das emissões de gases de efeito estufa e proporcionam uma série de serviços ecossistêmicos, como a regulação do clima, a purificação do ar e da água, e a polinização de culturas, que são essenciais para a sustentabilidade econômica das atividades agropecuárias.	Lopez-Penabad <i>et al.</i> (2022), Michalek; Zarnekow (2012),

Fonte: Elaboração própria

Por fim, ainda na perspectiva de avaliação do desenvolvimento rural, é importante considerar a localização espacial dos municípios e estudar a relação entre as políticas voltadas ao desenvolvimento rural e os indicadores de desenvolvimento rural, pois, é mais provável que os municípios, especialmente os municípios contíguos, exerçam alguma influência, em relação aos que os rodeiam e por eles influenciados, com base nas relações intermunicipais e tendo em conta o seu grau de proximidade (RODRIGUES; SILVA, 2021). Portanto, é lúcido inferir que o nível de desenvolvimento rural de um município e o seu acesso aos recursos dependem, em certa medida, da sua relação com os municípios vizinhos. Nesse sentido, faz-se necessário, ainda, entender as relações formais e informais estabelecidas entre os municípios que, por sua vez, exercem influência nos seus vizinhos, reproduzindo, como no caso dos municípios do Nordeste, uma condição predominante de baixo nível de desenvolvimento rural.

3 METODOLOGIA

Este capítulo está dividido em duas seções. Na primeira delas são descritas a área geográfica de estudo e a escala regional escolhida para a apresentação dos resultados. Na segunda são detalhados os métodos de análises empregados para alcançar cada um dos objetivos específicos propostos na pesquisa.

3.1 Área geográfica e dados utilizados no estudo

O estudo tem como área geográfica de interesse o estado do Ceará, localizado na região Nordeste do Brasil (Figura 1). A regionalização municipal do Ceará, definida pela Coordenação de Geografia do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE distribui seus 184 municípios em 18 regiões geográficas imediatas e seis regiões intermediárias: Crateús (13 municípios), Fortaleza (51 municípios), Iguatu (15 municípios), Juazeiro do Norte (30 municípios), Quixadá (31 municípios) e Sobral (44 municípios) (IBGE, 2017).

Figura 1 - Regiões geográficas intermediárias do Ceará.



Fonte: Elaboração própria

Conforme o último Censo Demográfico publicado pelo IBGE, o Estado possui 8.794.957 habitantes e densidade demográfica de 59,07 hab./km², ano 2022. Quanto à população residente nas regiões intermediárias, Crateús possui 355.672 habitantes, Fortaleza

4.766.056, Iguatu 407.640, Juazeiro do Norte 1.045.233, Quixadá 855.834, e Sobral 1.364.524 habitantes (IBGE, 2023). De acordo com o Censo Agropecuário, em 2017 os 184 municípios cearenses possuíam 394.330 estabelecimentos agropecuários, separados em 297.862 Unidades Agrícolas Familiares (UAF) e 96.468 Unidades Agrícolas Patronais (UAP) em 2017 (IBGE, 2019). De acordo com o Censo Agropecuário, os 184 municípios cearenses possuíam 394.330 estabelecimentos agropecuários, separados em 297.862 Unidades Agrícolas Familiares (UAF) e 96.468 Unidades Agrícolas Patronais (UAP) em 2017 (IBGE,2019).

O Ceará é o estado do Brasil que detém a maior superfície relativa inserida na zona semiárida. Essa condição torna a população rural muito vulnerável às mudanças climáticas devido às irregularidades pluviométricas e forte taxa de evapotranspiração (LEMONS; BEZERRA, 2019; FUNCEME, 2020). A vulnerabilidade é mais preocupante porque no meio rural cearense prevalecem atividades agropecuárias que dependem inteiramente das precipitações chuvosas. Como agravante, não é comum o uso de tecnologias que promovam maior produtividade, como irrigação, mecanização, sementes melhoradas geneticamente, especialmente na produção de sequeiro. Estas realidades tornam a agropecuária cearense uma atividade demandante de intervenções governamentais.

Considerando-se a proposta da pesquisa envolvendo os conceitos de gestão municipal agropecuária e desenvolvimento rural, adotou-se como fonte de dados a Pesquisa de Informações Básicas Municipais – MUNIC ano 2020 e o Censo Agropecuário de 2017, respectivamente. Dados relativos à área das lavouras e rebanho foram obtidos das pesquisas Produção Agrícola Municipal e da Pesquisa da Pecuária Municipal, respectivamente. Todas as fontes são publicações do IBGE

A MUNIC traz as informações mais recentes sobre os principais instrumentos de gestão municipal da Agropecuária implementados pelas prefeituras brasileiras. Considerando-se a disponibilidade dos dados da MUNIC e o fato de que a gestão municipal da agropecuária contempla diferentes aspectos, foram selecionados instrumentos distribuídos em cinco dimensões: i) entidades gestoras, ii) programas de apoio à diversificação da agropecuária, iii) programas de apoio à produção agropecuária, iv) ações de apoio social ao produtor agropecuário e v) oferta de infraestrutura de apoio à comercialização da produção. Cada dimensão foi composta por indicadores que, em conjunto, serviram de *proxy* do nível de implementação de instrumentos de gestão da agropecuário no município (Quadro 4). Cada instrumento de gestão municipal da agropecuária foi assumido como um indicador de gestão.

Quadro 4 - Dimensões e indicadores selecionados para o diagnóstico do nível de implementação dos instrumentos de gestão da agropecuária pelo poder público municipal.

Dimensão (número de indicadores)	Importância da Dimensão	Instrumentos de Gestão (Indicadores)
Entidades Gestoras (3 indicadores)	As entidades gestoras específicas geralmente têm conhecimento especializado, melhor monitoramento das atividades agropecuárias, contato mais direto e estreito com os agricultores, associações locais e cooperativa. Essas características favorecem um foco setorial concentrado nos problemas agropecuários, capacidade de resposta rápida e a capacidade de implementar políticas direcionadas para promover o desenvolvimento e o bem-estar das comunidades agrícolas locais, incluindo treinamentos, difusão de práticas agrícolas sustentáveis.	Existência de secretaria exclusiva para gestão da política agropecuária.
		Existência de conselho municipal de desenvolvimento rural.
		Existência de órgão público que atue na assistência técnica e/ou extensão rural no município.
Programas de apoio à diversificação da agropecuária (6 indicadores)	Ao incentivar as atividades agropecuárias e correlatas as prefeituras contribuem para a criação de empregos rurais, diversificação da economia local, redução da dependência exclusiva de atividades agrícolas, preservação da identidade cultural local e transmissão de conhecimentos tradicionais de geração em geração.	Existência de programa ou ação para estimular a agricultura orgânica.
		Existência de programa ou ação para estimular a agricultura familiar.
		Existência de programa ou ação para estimular aqüicultura.
		Existência de programa ou ação para estimular pesca.
		Existência de programa ou ação para estimular produção de hortas comunitárias.
		Existência de programa ou ação para estimular a agroindústria.
Programas de apoio à produção agropecuária (8 indicadores)	Programas de apoio à produção agropecuária são ferramentas que contribuem para aumentar a produtividade, promover a sustentabilidade ambiental, fortalecer a segurança alimentar e melhorar as condições de vida nas comunidades rurais, por meio da geração de emprego e renda, assistência técnica e implementação de medidas projetadas para beneficiar agricultores de pequena escala e comunidades rurais, reduzindo as desigualdades sociais e econômicas.	Existência de programa ou ação de acesso facilitado de sementes aos produtores agropecuários.
		Existência de programa ou ação de acesso facilitado de mudas aos produtores agropecuários.
		Existência de programa ou ação de acesso facilitado de adubos aos produtores agropecuários.
		Existência de programa ou ação de acesso facilitado de ração ou forragem aos produtores agropecuários.
		Existência de programa ou ação para disponibilizar maquinário aos produtores agropecuários.
		Existência de programa ou ação para vacinação do rebanho.

Dimensão (número de indicadores)	Importância da Dimensão	Instrumentos de Gestão (Indicadores)
		Existência de programa ou ação de prevenção contra problemas climáticos para o setor agropecuário. Existência de prestadores de serviços de assistência técnica e/ou extensão rural para o setor agropecuário, contratados ou parceiros da prefeitura.
Ações de apoio social ao produtor agropecuário (4 indicadores)	As ações de apoio social desempenham um papel crucial na promoção do desenvolvimento rural pois contribuem para a redução das desigualdades sociais e fortalecimento das comunidades rurais, proporcionando condições de vida mais equitativas, resilientes e inclusivas.	Existência de ações na área de educação. Existência de ações na área de saúde ou higiene Existência de ações na área de distribuição de alimentos. Existência de entidades associativistas ou representação de agropecuários que atuam no município.
Oferta de infraestrutura de apoio à comercialização de produção (9 indicadores)	O apoio à comercialização contribui para o fortalecimento do setor agropecuário pois facilita o escoamento da produção agrícola, permitindo que os produtos cheguem aos mercados de forma eficiente. Infraestruturas bem planejadas, como estradas rurais, armazéns e centros de distribuição, reduzem os custos logísticos associados ao transporte de produtos agrícolas. Isso torna a produção mais competitiva, favorece a rentabilidade dos agricultores, além de facilitar o acesso a novos mercados. A existência de feiras, mercados locais e outros espaços que valorizam e promovem os produtos locais ajuda a construir uma identidade para os produtos da região e a atrair consumidores interessados em apoiar a produção local. O processamento e a agroindustrialização permitem que os agricultores agreguem valor aos seus produtos. Isso cria oportunidades para a criação de produtos transformados e diversificação da oferta.	Existência de centro de comercialização de produtos agropecuários existentes no município. Existência de feiras de produtos agropecuários existentes no município. Existência de parque de exposição de produtos agropecuários existentes no município. Existência de centro de comercialização de produtos da extração vegetal. Existência de abatedouro municipal. Existência de Serviço de Inspeção Municipal (SIM) implementado, de modo a controlar a qualidade dos produtos de origem animal. Existência de programa ou ação de aquisição de produtos agropecuários do município. Promoção ou apoio a festividades periódicas relacionadas à atividade agropecuária. Existência de premiação ou forma de reconhecimento aos melhores produtores agropecuários do município.

Fonte: Elaboração própria

Os indicadores de gestão municipal da agropecuária se encontram representados na MUNIC por uma escala de mensuração categórica e dicotômica (categorias: ausência/existência). Com o propósito de atribuir um caráter quantitativo ao estudo, optou-se

por transformá-los em variáveis quantitativas discretas, atribuindo valores 0 (zero) e 1 (um) para ausência e existência do instrumento na gestão municipal, respectivamente (Cid; Lerner, 2023).

Os dados referentes ao desenvolvimento rural foram coletados basicamente do Censo Agropecuário, ano 2017. Entretanto, dados relativos à área das lavouras e rebanho foram obtidos das pesquisas: Produção Agrícola Municipal e da Pesquisa da Pecuária Municipal, respectivamente. As três fontes são publicações do IBGE. O referido Censo adota o estabelecimento agropecuário como unidade primária para a coleta de dados. Contudo, a menor dimensão geográfica à qual as políticas públicas costumam ser aplicadas é o município (Abreu *et al.*, 2019). Assim, os dados referentes aos estabelecimentos agropecuários se encontram disponibilizados na escala municipal (dados referentes ao somatório de todos os estabelecimentos do município).

Utilizar informações dos estabelecimentos agropecuários em análises voltadas para o desenvolvimento rural é uma escolha coerente, uma vez que essas unidades socioeconômicas abrangem a maior parte das atividades produtivas do meio rural incluindo plantações, criação de animais, silvicultura e outras atividades relacionadas, contribuindo de forma significativa para a geração de renda. Além disso, empregam grande parte da população e influenciam na dinâmica social das comunidades. No âmbito ambiental, nos estabelecimentos agropecuários são praticadas as ações que podem preservar ou degradar os recursos naturais, o que os coloca em uma condição de protagonismo no cuidado com o meio ambiente rural. Nos estabelecimentos agropecuários são criadas as condições capazes de promover o desenvolvimento rural. Dessa forma, as características dos estabelecimentos agropecuários refletem a situação econômica, social e ambiental das áreas rurais.

A literatura argumenta sobre a ausência de conceito que represente o desenvolvimento rural em sua magnitude e complexidade (Falkowski, 2013; Wiggins; Proctor, 2001), embora existam convergências de que se trata de um estágio no qual a população rural tem a possibilidade de alcançar melhores condições sociais e econômicas (Boggia *et al.*, 2014). Paralelamente diversos estudos ressaltam a interação entre fatores geográficos, ecológicos, econômicos, sociais, culturais, políticos e institucionais, ou seja, o seu caráter multidimensional do desenvolvimento rural (Ojonemi ;O, 2013; Yilmaz *et al.*, 2010). Acredita-se que todas essas dimensões são importantes, ao mesmo tempo que é reconhecida a dificuldade de selecionar indicadores capazes de representá-las. Sob essa égide, o conceito de desenvolvimento rural foi

trabalhado em quatro dimensões: capacidade produtiva, econômica, socioinstitucional e ambiental.

Cada uma das dimensões adotadas se encontra vinculada a diferentes indicadores-chave (Quadro 5) seguindo a abordagem tradicional do desenvolvimento rural, a qual centra-se na atividade agropecuária (Abreu *et al.*, 2019), reconhecidamente determinante para o crescimento econômico e a inserção social da população rural (Sforzi; Mancini, 2012). Essa abordagem contempla a realidade das áreas rurais do Ceará, onde prevalecem i) as atividades agropecuárias como principais fontes de emprego e renda e ii) a baixa diversidade de atividades não agrícolas, requerendo que os estabelecimentos agropecuários adotem modelos de produção capazes de alimentar as suas dimensões ambientais, econômicas e sociais ao longo do tempo para garantir a sustentabilidade do sistema produtivo (Arfini *et al.*, 2019). Todos os indicadores de desenvolvimento rural foram expressos em termos relativos (proporção em relação ao total) ou em termos médios, para permitir a comparabilidade entre municípios maiores e menores (Palmisano *et al.*, 2016).

Quadro 5 - Dimensões e indicadores selecionados para o diagnóstico do desenvolvimento rural.

Dimensão	Importância da Dimensão	Indicadores*
Capacidade Produtiva (9 indicadores)	Essa dimensão capta os aspectos relacionados aos recursos, estruturas e capacidades necessárias para sustentar e melhorar a produção agropecuária nas áreas rurais. Esta dimensão é crucial para o desenvolvimento rural, pois reflete diretamente a eficiência, produtividade e sustentabilidade das atividades econômicas nesses territórios. Melhorar a infraestrutura, a mecanização e a assistência técnica pode significativamente aumentar a resiliência e a eficiência dos sistemas produtivos.	Incremento médio anual na área colhida com lavouras temporárias e permanentes no período 2000-2022 (%).
		Proporção da área dos estabelecimentos agropecuários destinada à produção de lavouras permanentes (%).
		Proporção da área dos estabelecimentos agropecuários destinada à pecuária e criação de outros animais (%).
		Taxa de crescimento do rebanho 2000-2022 (%).
		Proporção de estabelecimentos agropecuários com acesso à orientação técnica (%).
		Proporção de estabelecimentos agropecuários que possuíam trator (%).
		Proporção dos estabelecimentos agropecuários com sistema de irrigação (%).
		Proporção de estabelecimentos agropecuários com recursos hídricos (%).
		Proporção de estabelecimentos agropecuários com unidades armazenadoras (%).
Socioinstitucional (9 indicadores)		Proporção de estabelecimentos agropecuários cujo produtor é o proprietário da terra (%).

Dimensão	Importância da Dimensão	Indicadores*
	<p>A dimensão socioinstitucional do desenvolvimento rural refere-se à interação entre aspectos sociais e institucionais que influenciam e sustentam o desenvolvimento inclusivo e participativo das áreas rurais. Essa dimensão abrange um conjunto de indicadores que vão além das considerações puramente econômicas ou produtivas, contemplando a participação social, educação, acesso a emprego, acesso a informações e mecanismos de governança que afetam a vida nas comunidades rurais.</p> <p>A dimensão socioinstitucional é central para o desenvolvimento rural sustentável, pois proporciona o alicerce para o desenvolvimento econômico e ambiental. Melhorar a segurança de posse, os serviços básicos, a conectividade e o capital humano e social é crucial para o desenvolvimento rural integrado.</p>	<p>Proporção de estabelecimentos agropecuários cujo produtor está associado à cooperativa e/ou à entidade de classe (%).</p> <p>Proporção de estabelecimentos agropecuários que receberam algum tipo de financiamento (%).</p> <p>Proporção de estabelecimentos agropecuários cujo proprietário tem nível superior (%).</p> <p>Proporção de estabelecimentos agropecuários com pessoal ocupado (%).</p> <p>Número médio de pessoas ocupadas em estabelecimentos agropecuários (Pessoas)</p> <p>Proporção de estabelecimentos agropecuários com energia elétrica (%).</p> <p>Proporção de estabelecimentos agropecuários com telefone (%).</p> <p>Proporção de estabelecimentos agropecuários com acesso à internet (%).</p>
Econômica (9 indicadores)	<p>A dimensão econômica do desenvolvimento rural capta uma ampla gama de fatores que influenciam diretamente a viabilidade e a sustentabilidade das comunidades rurais. Esses fatores incluem a capacidade de geração de renda e de inserção nos mercados, a diversidade de atividades e o potencial de crescimento do setor agropecuário na economia.</p> <p>O desenvolvimento econômico rural é uma dimensão de prosperidade e sustentabilidade. Aumentar a renda agropecuária, promover o crescimento do setor, integrar a produção com a agroindústria e diversificar as fontes de renda são estratégias chave para fortalecer a economia rural.</p>	<p>Valor médio anual da produção das lavouras temporárias e permanentes/ha plantado no período 2000-2022 (1000 reais/ha).</p> <p>Valor médio anual da produção agropecuária por estabelecimento agropecuário (Mil Reais/unidade).</p> <p>Valor médio anual da produção da agroindústria por estabelecimento com agroindústria rural (Mil Reais / estabelecimento).</p> <p>Valor anual da venda de leite de vaca cru (Mil Reais) / Vacas ordenhadas nos estabelecimentos agropecuários (Cabeças).</p> <p>Taxa de Área plantada destinada à Comercialização (%).</p> <p>Incremento médio anual no valor adicionado da agropecuária no período 2002-2021 (%).</p> <p>Proporção de estabelecimentos agropecuários cuja renda obtida com as atividades desenvolvidas no estabelecimento é maior que as outras rendas obtidas pelo produtor (%).</p> <p>Proporção de estabelecimentos agropecuários que obtiveram receitas (%).</p>

Dimensão	Importância da Dimensão	Indicadores*
		Receitas ou rendas médias anual obtidas pelos estabelecimentos agropecuários (Mil Reais).
Ambiental (8 indicadores)	Ao incorporar indicadores ambientais nas análises do desenvolvimento rural é possível avaliar o progresso em direção a uma agricultura mais resiliente, equitativa e ambientalmente responsável. Essas práticas não apenas promovem a sustentabilidade dos sistemas agrícolas, mas também contribuem para o desenvolvimento econômico, social e ambiental das comunidades rurais e para a segurança alimentar global. A sustentabilidade ambiental é crucial para a resiliência e a viabilidade a longo prazo das áreas rurais. Promover práticas de conservação, gestão integrada do uso do solo e manejo sustentável são essenciais para proteger os recursos naturais e garantir a continuidade da produção agrícola.	Densidade de rebanho (animal por ha de áreas de pastagem nativa, plantada).
		Proporção de estabelecimentos agropecuários que utilizaram sistema de preparo do solo (%).
		Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam rotação de culturas (%).
		Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam pousio ou descanso de solos (%).
		Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam proteção e/ou conservação de encostas (%).
		Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam recuperação de mata ciliar (%).
		Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam reflorestamento para proteção de nascentes (%).
		Proporção da área dos estabelecimentos agropecuários com matas ou florestas naturais ou plantadas (%).

Nota: a descrição e a operacionalização dos indicadores de desenvolvimento rural pode ser vista no Apêndice A.

Fonte: Elaboração própria

Acredita-se que nenhum sistema de indicadores é capaz de abarcar todos as nuances e complexidade da gestão municipal da agropecuária e do desenvolvimento rural. Contudo, os indicadores selecionados conseguem captar um vasto espectro das informações desejáveis a uma boa compreensão dos dois conceitos nos municípios cearenses. Além disso, apresentam as características esperadas de um bom indicador: i) foram construídos com base em um sólido referencial teórico, ii) refletem diferentes dimensões dos conceitos envolvidos, iii) podem ser obtidos a partir de fontes estatísticas oficiais, iv) se encontram disponíveis para todos os municípios cearenses, v) se adequam à realidade cearense e vi) são facilmente interpretados (OECD; 2003, Martínez-Vega *et al.*, 2020; López-Penabad *et al.*, 2022).

Por fim, acrescenta-se que os sistemas de indicadores utilizados na pesquisa contemplam períodos distintos. Os indicadores de gestão são referentes a 2020 e os indicadores de desenvolvimento rural hegemonicamente se referem a 2017. Entretanto, não se considera que essa defasagem traga implicações analíticas comprometedoras, uma vez que indicadores de desenvolvimento refletem tendências estáveis e de longo prazo, isto é, variam pouco no curto prazo (Camarena *et al.*, 2022). Isso acontece porque geralmente refletem condições

estruturais e persistentes em uma sociedade que necessitam de um período mais longo para sofrerem algum tipo de mudança (Tikadar, 2019).

3.2 Métodos de Análise

Nesta subseção apresentam-se os procedimentos estatísticos adotados na pesquisa. A apresentação segue a sequência dos objetivos específicos.

3.2.1 Diagnóstico do grau de implementação dos instrumentos de gestão municipal da agropecuária nos municípios cearenses

Para descrever o nível de implementação de instrumentos de gestão municipal da agropecuária foram empregados três procedimentos estatísticos, conforme Carvalho *et al.* (2013) e Vasconcelos *et al.* (2020):

- a) Análise individual dos indicadores expressando a proporção de municípios que implementam os instrumentos de gestão por eles representados;
- b) Construção de índices expressando a situação dos municípios em determinada dimensão de gestão ($SIGAP_{iw}$);
- c) Construção de um índice final expressando a situação dos municípios quanto à implementação global dos instrumentos de gestão ($IGAP_i$).

Dado que cada indicador apresentou uma natureza binária (score 1(um) se o município implementar o instrumento em questão e score 0 (zero), caso contrário), o cálculo dos índices de cada dimensão foi realizado a partir da expressão:

$$SIGAP_{iw} = \frac{\sum_{j=1}^n E_{ijw}}{\sum_{j=1}^n E_{maxiw}} \quad (1)$$

Sendo:

$IGAP_{iw}$ = Índice de Gestão Municipal da Agropecuária referente à *w*-ésima dimensão e ao *i*-ésimo município.

E_{ijw} = Escore obtido pelo *i*-ésimo município no *j*-ésimo indicador da *w*-ésima dimensão (0 ou 1)

E_{maxiw} = escore máximo do *j*-ésimo indicador da *w*-ésima dimensão (no caso, 1)

$w = 1, \dots, m$, número de dimensões

$i = 1, \dots, k$, número de municípios

$j = 1, \dots, n$, número de indicadores da w -ésima dimensão

Em seguida, foi calculado o Índice de Gestão Municipal da Agropecuária global (IGAP_i), o qual foi realizado pelo mesmo procedimento dos índices de cada dimensão, contudo considerando simultaneamente todos os trinta indicadores do Quadro 1. O IGAP mede o nível de implementação global de instrumentos de gestão da agropecuária em cada município.

Os valores de cada índice dimensional e do IGAP variaram de 0 (nenhum dos instrumentos avaliados foi adotado pelo município) a 1 (todos os instrumentos avaliados foram implementados pelo município). De outro modo, quando multiplicados por 100, os índices de cada dimensão e o índice podem ser interpretados como o percentual de implementação de instrumentos de gestão municipal da agropecuária na dimensão e na gestão como um todo, respectivamente. Os cálculos foram feitos para os municípios do Ceará, individualmente. Contudo, na apresentação dos resultados os governos locais foram agrupados nas suas respectivas regiões intermediárias o que permitiu uma caracterização da gestão em uma escala regional. O nível de implementação de instrumentos de gestão de cada região correspondeu à média aritmética dos índices dimensionais e do IGAP dos municípios nela inseridos. Dois municípios não participaram desta parte da pesquisa: Pindoretama (região intermediária de Fortaleza) e Senador Sá (região intermediária de Sobral), devido à ausência de informações na MUNIC.

3.2.2 Análise dos fatores de desenvolvimento rural no Ceará

A técnica adotada para identificar os fatores que explicam o desenvolvimento rural no Ceará foi a análise fatorial. Conforme Hair *et al* (2009), a análise fatorial é uma técnica multivariada que permite identificar fatores latentes não observáveis a partir das relações entre um conjunto de variáveis. A análise fatorial é estimada a partir da equação:

$$X_j = a_{j1}F_1 + a_{j2}F_2 + \dots + a_{jm}F_m + \varepsilon_j \quad (2)$$

Sendo:

$X_j = (X_1, X_2, \dots, X_p)^t$ a matriz transposta dos indicadores de desenvolvimento rural;

a_{ji} = é a matriz de cargas fatoriais ($p \times m$);

F_k ; $F_k = (F_{1k}, F_{2k}, \dots, F_{pk})^t$ é a matriz transposta dos fatores latentes ou constructos, também denominados fatores comuns;

$\varepsilon_j = (\varepsilon_{1j}, \varepsilon_{2j}, \dots, \varepsilon_{pj})^t$ são os erros aleatórios, correspondentes aos erros de medição e à porção do comportamento de X_i que não é explicado pelos fatores comuns F_k .

$j = 1, \dots, p$, número de indicadores

$k = 1, \dots, m$, número de fatores extraídos

$i = 1, \dots, n$, número de observações (municípios)

A extração dos fatores latentes na análise fatorial pode ser feita por diferentes métodos. Na pesquisa foi adotado o método de análise de componentes principais e a rotação feita pelo método de rotação varimax. A rotação varimax é utilizada para minimizar o número de indicadores que possuem uma carga elevada no mesmo fator. A ideia é obter uma “estrutura mais simples” dos fatores (idealmente uma estrutura em que cada indicador é carregado exclusivamente em um dos fatores retidos). A rotação é uma etapa padrão na análise fatorial, ela altera as cargas fatoriais e, portanto, a interpretação dos fatores deixando inalteradas as soluções analíticas obtidas ex-ante e ex-post da rotação (Nardo *et al.*, 2005). Foram realizadas quatro estimativas, uma para cada dimensão. Dessa forma, foi possível analisar separadamente os principais fatores que explicam o desenvolvimento rural em cada uma delas. Os indicadores originais foram aqueles descritos no Quadro 2.

A estimação de modelos de análise fatorial requer a definição prévia de critério para definição do número de fatores a serem extraídos. Dentre as opções existentes o escolhido foi a porcentagem total da variância explicada pelos fatores. Geralmente, é desejável que os fatores retidos expliquem uma proporção significativa da variância total, sendo um ponto de corte aceitável 60% (Hair *et al.*, 2009). Outro cuidado a ser observado é a verificação da adequação da matriz de dados originais à técnica fatorial. Para tanto, foram utilizados o teste de esfericidade de Bartlett e a medida *Kaiser Meyer-Olkin* (KMO).

Na Tabela 1 constam as medidas de adequação das análises fatoriais para cada dimensão do desenvolvimento rural. A hipótese nula do teste de Bartlett assume que a correlação entre as variáveis não é suficiente para a extração de fatores. Em uma linguagem matemática, a matriz de correlação dos indicadores é uma matriz identidade. Valores de p inferiores a 0,05 indicam a rejeição da hipótese nula e adequação da análise fatorial. A medida KMO varia de 0 a 1. Quanto maior seu valor, maior a adequação. A partir de 0,5 pode-se considerar a adequação dos dados (Tripathi; Singal, 2019). Adicionalmente às medidas de

adequação, segundo Abeyasekera (2003) o sucesso da análise fatorial, deve levar em conta se o modelo estimado é capaz de i) resumir uma proporção substancial da variação dos dados dos dados; ii) dar um significado aos fatores estimados. As duas condições foram observadas.

Tabela 1 - Medidas de adequação da análise fatorial aos indicadores de desenvolvimento rural

Dimensões	KMO	Teste de Bartlett (p-value)	Variância explicada
Capacidade e Infraestrutura Produtivas	0,529	0,000	64,0
Socioinstitucional	0,646	0,000	67,1
Econômico	0,659	0,000	62,7
Ambiental	0,608	0,000	68,9

Fonte: Elaboração própria

A interpretação e nomeação dos fatores que explicam o desenvolvimento rural em cada dimensão levou em consideração o valor da carga fatorial do indicador no fator extraído, haja vista que as cargas fatoriais medem a correlação entre o indicador e o fator. Dessa forma, foi assumido que um fator k representa mais fortemente os indicadores com maiores cargas ($> |0,5|$).

A identificação dos fatores de desenvolvimento rural a partir da análise fatorial permitiu uma análise subjetiva que foi complementada por meio da construção de índices agregados. Uma das vantagens de trabalhar com o índice ao invés de indicadores desagregados é reduzir o número de indicadores que descrevem um conceito multidimensional para uma medida sintética (López-Penabad, 2022). A construção dos índices agregados para a mensuração do desenvolvimento rural adotou procedimentos que adaptaram a sequência dos estudos de Banakar e Patil (2018), Ding *et al.* (2018), Salvati e Carlucci (2014) e Schlossarek *et al.* (2019). A seguir a descrição das seis etapas realizadas são descritas a seguir.

i) Seleção dos indicadores

Os indicadores selecionados para mensurar o desenvolvimento rural foram aqueles descritos no Quadro 2. Os 35 indicadores se distribuem nas dimensões capacidade produtiva (9), socioinstitucional (9), econômica (9) e ambiental (8).

ii) Padronização dos indicadores

Considerando as diferentes escalas de mensuração dos indicadores de desenvolvimento rural optou-se pelo uso de padronização de modo a torná-los comparáveis

com base em uma escala comum (BÖHRINGER; JOCHEM, 2007, BANAKAR;PATIL, 2018). Para tanto optou-se pelo método mín-máx. Por este método, a transformação dos dados se dá pela expressão:

$$I_{pij} = \frac{I_{ji} - I_{jr}}{I_{jm} - I_{jr}} \quad (3)$$

Sendo:

I_{pji} = Valor padronizado do indicador j no i -ésimo município,

I_{ji} = Valor do indicador j no i -ésimo município,

I_{jr} = Valor do indicador j no município em pior situação quanto ao desenvolvimento rural

I_{jm} = Valor do indicador j no município em melhor situação quanto ao desenvolvimento rural

$j = 1, \dots, p$, número de indicadores

$i = 1, \dots, n$, número de observações (municípios)

iii) Construção dos subíndices de desenvolvimento rural para cada dimensão

Uma prática comum na construção de índices agregados é atribuir pesos a cada indicador segundo sua importância e, em seguida, empregar o método de ponderação aditiva simples para agregar os indicadores (Dling *et al.*, 2017; Chao; Wu, 2017). Esse procedimento foi adotado na pesquisa e repetido para calcular o subíndice de cada dimensão conforme as equações:

$$SCAP_i = \sum_{j=1}^p w_j \cdot x_{ij} \quad (4)$$

$$SSOI_i = \sum_{j=1}^p w_j \cdot x_{ij} \quad (5)$$

$$SECO_i = \sum_{j=1}^p w_j \cdot x_{ij} \quad (6)$$

$$SAMB_i = \sum_{j=1}^p w_j \cdot x_{ij} \quad (7)$$

Sendo:

SCAP_i = Subíndice da dimensão capacidade produtiva no i-ésimo município;

SSOI_i = Subíndice da dimensão socioinstitucional no i-ésimo município;

SECO_i = Subíndice da dimensão econômica no i-ésimo município;

SAMB_i = Subíndice da dimensão ambiental no i-ésimo município;

w_j = peso do j-ésimo indicador da dimensão;

x_{ij} = valor padronizado do j-ésimo indicador no i-ésimo município;

j = 1, ..., p, número de indicadores;

i = 1, ..., n, número de observações (municípios).

Os pesos w_j de cada indicador foram calculados a partir dos autovalores correspondentes aos fatores extraídos e das cargas fatoriais atribuídas a cada indicador na matriz de cargas fatoriais obtidos na análise fatorial (ANDRADE *et al.*, 2005):

$$w_j = \frac{\sum_{k=1}^m F_k * A_{kj}}{\sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^p F_k * A_{kj}} \quad (8)$$

Sendo:

w_j = peso atribuído ao j-ésimo indicador da dimensão;

F_k = autovalor do k-ésimo fator extraído na análise fatorial;

A_{kj} = valor da carga fatorial do j-ésimo indicador no fator k (explicabilidade da variável pelo fator - é obtido da matriz de cargas fatoriais);

j = 1, ..., p, número de indicadores;

k = 1, ..., m, número de fatores extraídos.

No Apêndice B constam os pesos calculados para os indicadores de cada dimensão. A soma dos pesos dos indicadores de cada dimensão é igual a 1. Após o cálculo dos subíndices (equações 4 a 7) os valores obtidos foram padronizados de tal forma que foram obtidos quatro vetores com valores entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1, maior o nível relativo de desenvolvimento rural na respectiva dimensão.

iv) Cálculo do Índice de Desenvolvimento Rural (IDR)

A mensuração do desenvolvimento rural nos municípios cearenses reconheceu a multidimensionalidade do conceito e foi realizada a partir da agregação dos vetores correspondentes aos subíndices de capacidade produtiva, socioinstitucional, econômico e ambiental. A agregação ocorreu por meio da média aritmética dos subíndices padronizados e permitiu a criação do Índice de Desenvolvimento Rural (IDR). Assim como nos subíndices, os valores do IDR podem variar entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1, maior o nível de desenvolvimento rural. Quanto mais próximo de 0, menor o nível de desenvolvimento rural. É importante reforçar que os subíndices e o IDR, calculados dessa forma, não permitem medir a magnitude do desenvolvimento, ou seja, não são uma medida de intensidade. Eles simplesmente hierarquizam os municípios, de tal modo que é possível mapear aqueles mais e menos desenvolvidos de forma global e por dimensão.

v) Parametrização

Uma das etapas na construção de índices é a parametrização, ou seja, a definição de intervalos que auxiliem na alocação das unidades de observação (no caso, os municípios) em classes. Nesta pesquisa a parametrização dos subíndices e do IDR seguiu o procedimento adotado nos estudos de Fura e Wang (2017), Hennebray e Stryjakiewicz (2020), PAWLEWICZ *et al.*, (2020) e que utilizam a média e desvio padrão:

- **Classe I** (municípios com níveis mais altos de desenvolvimento):

$$\text{IDR}_i \geq \text{média do IDR (ou subíndices)} + \text{desvio padrão do IDR (ou subíndices)};$$

- **Classe II** (municípios com níveis moderadamente mais altos de desenvolvimento):

$$\text{média do IDR (ou subíndices)} \leq \text{IDR}_i < \text{média do IDR (ou subíndices)} + \text{desvio padrão do IDR (ou subíndices)};$$

- **Classe III** (municípios com níveis moderadamente mais baixos de desenvolvimento): $\text{média do IDR (ou subíndices)} - \text{desvio padrão do IDR (ou subíndices)} \leq \text{IDR}_i < \text{média do IDR (ou subíndices)}$;

- **Classe IV** (municípios com níveis mais baixos de desenvolvimento):

$$\text{IDR}_i < \text{média do IDR (ou subíndices)} - \text{desvio padrão do IDR (ou subíndices)}.$$

Sendo IDR_i o valor do índice de desenvolvimento rural (ou subíndice) no i -ésimo município.

3.2.3 Análise dos padrões espaciais relacionados ao desenvolvimento rural nos municípios cearenses

A existência de padrões espaciais relacionados ao desenvolvimento rural no Ceará foi verificada por meio de técnicas de análise espacial e estatísticas espaciais. O propósito é obter *insights* que contribuam para uma compreensão mais abrangente das dinâmicas rurais. A análise utilizou o IDR como variável de estudo. As geometrias dos municípios foram obtidas em formato shapefile para possibilitar a análise espacial.

Inicialmente foi realizado um mapeamento dos municípios segundo o nível de desenvolvimento rural. Em seguida procedeu-se a uma AEDE (Análise Exploratória dos Dados Espaciais) com o objetivo de compreender se o desenvolvimento rural no Ceará segue um padrão diferenciado entre as regiões, ou seja, se em determinadas áreas existem padrões mais elevados de desenvolvimento que em outras. Ao identificar padrões espaciais é possível delinear corredores ou áreas-chave que têm potencial para se tornar centros de desenvolvimento rural, favorecendo investimentos estratégicos. A AEDE consistiu no cálculo dos Índices de Moran Global e LISA (Local Indicators of Spatial Association), Diagrama de dispersão de Moran e Análise de *Outliers* (Brundson *et al.*, 2002). A ferramenta empregada na análise espacial foi o GeoDa, o qual consiste em um software livre de análise espacial, desenvolvido para realizar análises exploratórias de dados geoespaciais.

De acordo com Almeida (2012), o Índice de Moran Global é uma medida de autocorrelação espacial que avalia se as observações em uma determinada área estão relacionadas espacialmente. Pode indicar se há conglomerados (*clusters*) de valores semelhantes ou padrões de dispersão espacial. O Índice de Moran Global é, portanto, uma medida de autocorrelação espacial, calculada para cada um dos municípios a partir da equação:

$$I = \frac{N}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_i (x_i - \bar{x})^2} \quad (9)$$

Sendo:

N = número de municípios (184);

w_{ij} = elementos da matriz de ponderação **W**;

x_i e x_j valores padronizados da variável de estudo nos municípios i e j .

O índice varia de -1 a 1. Valores positivos apontam autocorrelação positiva, valores negativos apontam autocorrelação negativa. Quanto mais próximo de 1, mais forte a autocorrelação.

A matriz de ponderação espacial define a proximidade entre os municípios. Seu cálculo foi baseado em contiguidade de vizinhos, utilizando a configuração “queen”. A configuração "queen" considera como vizinhos diretos todos os municípios que compartilham uma fronteira comum ou um vértice (canto). Assim, a matriz foi construída atribuindo peso 1 para vizinhos contíguos de acordo com a configuração "queen" e 0 para os demais. Esta configuração foi escolhida por capturar de forma mais abrangente as interações espaciais entre os municípios.

O Índice de Moran Global testa a hipótese de que os dados (IDR municipal) estão distribuídos aleatoriamente (o IDR de um município não depende do IDR de municípios vizinhos). Para avaliar a significância dos índices de Moran (I), foram realizados testes de permutação com 999 permutações. Os valores-p associados aos índices menores que 0,05 indicam que a autocorrelação espacial observada é estatisticamente significativa.

Para visualização dos Índices de Moran Global calculados foi criado o diagrama de dispersão de Moran. No eixo X foram plotados os valores padronizados do IDR, enquanto no eixo Y foram plotados os valores lag espaciais. O diagrama de dispersão de Moran se encontra dividido em quatro quadrantes:

- Quadrante I (alto-alto): municípios com valores mais elevados do IDR cercados por municípios com valores também mais elevados;
- Quadrante II (baixo-alto): municípios com valores mais baixos de IDR cercados por municípios com valores mais elevados;
- Quadrante III (baixo-baixo): municípios com valores mais baixos de IDR cercados por municípios com valores mais baixos e
- Quadrante IV (alto-baixo): municípios com valores mais elevados do IDR cercados por municípios com valores mais baixos.

Complementando as informações do Índice de Moran Global foi calculado o Índice de Moran Local (LISA). Trata-se de uma extensão que fornece informações sobre a autocorrelação local em áreas específicas. Por meio dele é possível identificar *clusters* espaciais, além de *outliers*. O cálculo do LISA se deu a partir da equação:

$$I_i = \frac{(x_i - \bar{x})}{S_0} \sum_j w_{ij} (x_j - \bar{x}) \quad (10)$$

Sendo: $S_0 = \sum_i \sum_j w_{ij}$

Assim como no caso do Índice de Moran Global, para avaliar a significância LISA foram realizados testes de permutação com 999 permutações. Os valores-p associados aos índices menores que 0,05 indicam que a autocorrelação espacial local observada é estatisticamente significativa.

A análise LISA fornece três opções de visualização dos resultados. Além do diagrama de dispersão, foram construídos o mapa de agrupamento e o mapa de significância. O mapa de agrupamento classifica os municípios em *clusters* alto-alto, baixo-baixo, alto-baixo, e baixo-alto. *Clusters* alto-alto podem ser interpretados como municípios com desenvolvimento rural mais elevado cercados por municípios similares (*hotspot*), enquanto *clusters* baixo-baixo destacam municípios com níveis mais baixos de desenvolvimento rural (*coldspot*). *Outliers* alto-baixo e baixo-alto indicam municípios com desenvolvimento significativamente diferente de seus vizinhos. O mapa de significância destacou os municípios onde a autocorrelação espacial local é estatisticamente significativa, indicando padrões espaciais importantes.

3.2.4 Análise da relação espacial entre gestão municipal da agricultura e desenvolvimento rural no Ceará

A interação entre o desenvolvimento rural e a gestão municipal da agropecuária foi verificada inicialmente por meio de uma análise de correlação linear bivariada. Para tanto, foi estimada uma matriz de correlação com coeficientes de correlação de Pearson, considerando-se que os dois conceitos são multidimensionais e que relações não captadas nos índices agregados podem ser detectadas na análise segmentada das dimensões. O Quadro 6 apresenta as correlações testadas, assumindo que o desenvolvimento rural como um todo e de forma desagregada está associado às estratégias municipais de apoio à agropecuária, em todas as dimensões e de forma global.

Quadro 6 - Representação esquemática da matriz de correlação linear de Pearson para análise da relação entre desenvolvimento rural e gestão municipal da agropecuária.

Dimensões do desenvolvimento rural →	Capacidade Produtiva	Socioinstitucional	Econômica	Ambiental	IDR
Dimensões da gestão municipal da agropecuária ↓					
Presença de Entidades Gestoras	+	+	+	+	+
Programas de apoio à produção agropecuária	+	+	+	+	+
Programas de incentivo à prática de atividades agropecuárias	+	+	+	+	+
Ações de apoio social ao produtor agropecuário	+	+	+	+	+
Oferta de infraestrutura de apoio à comercialização da produção	+	+	+	+	+
IGAP	+	+	+	+	+

Fonte: Elaboração própria.

Após a análise linear foi realizada a AEDE bivariada. A análise bivariada é utilizada para investigar a relação espacial entre duas variáveis distintas em uma determinada região. A análise da relação espacial entre gestão municipal da agricultura e desenvolvimento rural no Ceará partiu da pressuposição de existência de autocorrelação espacial entre o IDR e o IGAP, assumindo as seguintes possibilidades:

- o nível de gestão da agropecuária de um município pode afetar o desenvolvimento rural de municípios vizinhos, o que não é captado na análise de correlação linear;
- a relação entre variáveis varia espacialmente. Em alguns lugares, a gestão municipal da agropecuária pode ter uma relação mais forte ou mais fraca com o desenvolvimento rural do que em outros locais.

Para verificar a ocorrência dessas situações foram utilizados os Índices de Moran Global e LISA (Local Indicators of Spatial Association) bivariados e construídos os mapas de agrupamento e significância. Essa opção utiliza a mesma base metodológica da análise de autocorrelação espacial descrita na seção 3.2.3, sendo que utilizando duas variáveis.

O Índice de Moran Global bivariado foi calculado a partir da equação:

$$I = \frac{N}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \bar{x})(y_j - \bar{y})}{\sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_j (y_j - \bar{y})^2}} \quad (11)$$

Sendo x: valores da variável IGAP e y: valores da variável IDR.

Para identificar *clusters* e *outliers* espaciais na relação entre desenvolvimento rural e gestão municipal da agropecuária foi calculado o Índice de Moran Local Bivariado para cada município:

$$I_i = \frac{(x_i - \bar{x})}{S_0} \sum_j w_{ij} (y_j - \bar{y}) \quad (12)$$

Sendo: $S_0 = \sum_i \sum_j w_{ij}$

Assim como na análise univariada, três tipos de mapas foram gerados para visualizar os resultados obtidos:

1. **Diagrama de Dispersão Bivariado de Moran:** apresentou a linha de regressão para visualização da relação linear entre IDR e IGAP;

2. **Mapa de Agrupamento Bivariado:** permitiu a identificação de municípios *hotspot*, *coldspot* e *outliers*.

Em uma análise espacial bivariada, um *hotspot* refere-se a uma área onde altos valores de uma variável (X) são encontrados em proximidade com altos valores de outra variável (Y). Esses padrões indicam uma forte co-localização positiva entre as duas variáveis. Na pesquisa, um município *hotspot* é aquele onde tanto o desenvolvimento rural quanto a gestão municipal da agropecuária se encontram em níveis mais elevados.

Um *coldspot* refere-se a um município onde baixos valores de uma variável (X) estão próximos de baixos valores de outra variável (Y). Esses padrões indicam uma co-localização negativa entre as duas variáveis. Na pesquisa, um *coldspot* indica municípios onde tanto o acesso o desenvolvimento rural quanto a gestão municipal da agropecuária são deficientes.

Outliers são áreas onde há uma discrepância significativa entre os valores das duas variáveis. Eles são identificados em duas formas: alto-baixo e baixo-alto. **Alto-Baixo**, municípios onde uma variável tem valores altos (X) e a outra variável tem valores baixos (Y). **Baixo-Alto, municípios** onde uma variável tem valores baixos (X) e a outra variável tem

valores altos (Y). Os *outliers* indicam áreas onde há uma diferença significativa entre desenvolvimento rural e gestão municipal da agropecuária. Identificam municípios que não seguem o padrão geral observado e podem requerer políticas específicas para abordar essas discrepâncias.

3. **Mapa de Significância Bivariada:** identificou os municípios onde a autocorrelação espacial bivariada é estatisticamente significativa e municípios onde a relação entre as duas variáveis não segue um padrão espacial claro.

As áreas não significativas sugerem que não há uma relação espacial clara entre os indicadores X e Y. Isso significa que os valores de uma variável em uma localização específica não estão associados de forma consistente com os valores da outra variável nas localidades vizinhas. Em termos da pesquisa isso pode indicar que desenvolvimento rural e gestão da agropecuária operam de maneira independente nesses municípios, ou que a variabilidade local é alta e não segue um padrão espacial discernível.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados neste capítulo estão divididos em três seções. Inicialmente é feito o diagnóstico da gestão municipal da agropecuária nos municípios cearenses, seguido da descrição dos fatores que explicam o desenvolvimento rural no Ceará. Por fim, faz uma análise da relação entre gestão municipal da agropecuária e desenvolvimento rural. Os resultados também estão organizados por região intermediária, o que permite uma análise regional comparativa (resultados para todos os municípios estão disponíveis no Apêndice C).

4.1 Diagnóstico dos instrumentos de gestão da agropecuária implementados pelo poder público municipal

Nesta seção é feita a descrição da atuação concreta dos governos locais cearenses na implementação de instrumentos de apoio às atividades agropecuárias, sem a pretensão de estabelecer relações causais. É importante ressaltar que, embora se reconheçam as dificuldades e desafios vivenciados nas administrações públicas da maioria dos municípios cearenses (falta de recursos financeiros e humanos, infraestrutura deficiente, legislação complexa entre outros), não se pode prescindir da atuação do município nos programas e ações que fortaleçam a economia agrícola local. Isso pode incluir investimentos em infraestrutura rural, como estradas e sistemas de irrigação, bem como a promoção de iniciativas de diversificação agrícola e de agregação de valor aos produtos.

Os dados de gestão apresentados a seguir se encontram sistematizados em tabelas que permitem identificar os instrumentos mais e menos frequentes e avaliar o nível de implementação de instrumentos de gestão da agropecuária em cada uma das cinco dimensões estudadas.

4.1.1 Instrumentos de gestão da agropecuária – Dimensão entidades gestoras

Conforme Silveira e Diesel (2009) as exigências da sociedade moderna têm colocado desafios cada vez maiores ao poder público no que diz respeito à qualidade dos serviços públicos e à formulação de políticas para áreas essenciais para a população. Esses requisitos levam à necessidade de modernizar os processos operacionais e de governança

pública, para prestar serviços de qualidade e agilidade aos cidadãos. No escopo das áreas rurais, um dos passos a serem percorridos é a implementação de secretarias e/ou órgãos que atendam especificamente às demandas da agropecuária, de forma focalizada e eficaz. Essa estrutura administrativa mostra como o poder público está organizado (Mora; Varsano, 2001).

No Brasil é comum que as prefeituras apresentem um número reduzido de secretarias (Afonso; Junqueira, 2009). A criação de uma secretaria municipal específica para a agropecuária não é obrigatória por lei federal. A organização administrativa dos municípios brasileiros é estabelecida pela legislação municipal, que pode determinar a estruturação dos órgãos da administração pública de acordo com as necessidades e as prioridades locais.

A falta de obrigatoriedade é refletida no baixo percentual desse órgão no Ceará, sendo as regiões intermediárias de Fortaleza e Sobral as mais carentes, com secretarias em apenas 26% e 25,6%, respectivamente, dos municípios (Tabela 2). Muitas vezes, a criação de uma secretaria municipal de agricultura ou agropecuária ocorre em resposta às demandas locais e às características da economia rural de cada município. Nessas duas regiões há relativamente uma vocação para comércio e indústria, enquanto no Cariri são identificadas tendências a uma maior especialização da agricultura (Ceará, 2018).

Tabela 2 - Proporção de municípios segundo a existência de entidades específicas para a gestão municipal da agropecuária. Regiões intermediárias, Ceará. Ano 2020 (%)

Indicador	Cratéis	Fortaleza	Iguatu	Juazeiro do Norte	Quixadá	Sobral	Ceará
Existência de secretaria exclusiva para gestão da política agropecuária	46,2	26,0	46,7	50,0	32,3	25,6	34,1
Existência de conselho municipal de desenvolvimento rural	84,6	36,0	40,0	50,0	35,5	37,2	42,3
Existência de órgão público que atue na assistência técnica e/ou extensão rural no município	53,8	74,0	100,0	70,0	87,1	53,5	71,4

Fonte: Elaboração própria

A participação da comunidade é considerada fundamental para o desenvolvimento rural (Ahmad; Talib, 2011). O instrumento disponível para a inclusão dos cidadãos na gestão municipal é o Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural – CMDR (pode receber nomes equivalentes como conselho municipal de agricultura, por exemplo). Os CMDR têm como principais atribuições propor políticas, programas e ações voltadas para o desenvolvimento

rural e agrícola do município, além de acompanhar e fiscalizar a execução das políticas públicas existentes. Eles também podem contribuir para a formulação de planos diretores, zoneamentos agrícolas e outras diretrizes relacionadas ao uso e ocupação do solo rural. Dessa forma, contribuem para a construção de políticas mais efetivas e inclusivas (Ipardes, 2001). Esses conselhos geralmente são compostos por representantes de diversos setores envolvidos na agricultura e no desenvolvimento rural, tais como: produtores rurais, gestores públicos municipais, instituições de ensino e pesquisa, entidades de classe, organizações da sociedade civil, setor privado.

A criação de conselhos municipais também não é obrigatória. Contudo, a não criação de conselhos pode ser vista como uma falha na gestão democrática e participativa, o que pode levar a pressões por parte da sociedade civil e de órgãos de controle para sua implementação. Além disso, em alguns casos, a existência de conselhos municipais pode ser requisito para o recebimento de recursos federais destinados a políticas específicas. No Ceará, apenas 42,3% dos municípios possuem conselho municipal para o desenvolvimento rural. Quando analisamos a existência desse conselho por região, Crateús se destaca com 84,6% de seus municípios equipados com esse instrumento. Por outro lado, na região de Fortaleza apenas 36% das prefeituras estão nessa situação.

É importante ressaltar que a existência de conselhos municipais de desenvolvimento rural, por si só, não é garantia de que os mesmos estão cumprindo sua finalidade. Pereira et al. (2023) chamam a atenção para o fato de que muitos conselheiros têm dificuldade para compreender os processos de elaboração e implementação de políticas públicas.

Os serviços de assistência técnica e extensão rural (ATER) envolvem um processo de transferência de conhecimentos técnicos e não técnicos de uma fonte geradora até o produtor rural (Peixoto, 2008), preocupando-se também com a inserção deste no mercado e com problemáticas locais como questões ambientais e de saúde pública (Zylbersztajn *et al.*, 2020). O município se coloca como um dos prestadores de serviços da ATER e adquire especial importância porque grande parte dos pequenos produtores agropecuários não dispõe de capital financeiro para pagar pelo atendimento de empresas privadas (Duarte; Castro, 2004).

A falta de acesso a serviços de assistência técnica de qualidade é um dos grandes desafios dos pequenos produtores rurais para se tornarem competitivos e eficientes. A existência de órgão público municipal que atua na assistência técnica foi observada em 71,4%

dos municípios cearenses. Na Região de Iguatu, esse instrumento de gestão alcança todos os municípios, enquanto na Região de Sobral se encontra em apenas 53,5%.

4.1.2 Instrumentos de gestão da agropecuária – Dimensão existência de programas de apoio à diversificação da agropecuária

A responsabilidade pela elaboração e implementação das políticas agropecuárias no Brasil é compartilhada entre os três entes federativos. Cabe ao governo federal a elaboração, difusão e coordenação da maioria das estratégias públicas para o desenvolvimento rural em suas diferentes dimensões. No âmbito estadual, o governo atua por meio da secretaria de agricultura e órgãos relacionados com o objetivo de auxiliar na implementação das políticas federais, podendo também implementar políticas específicas para suas regiões, de acordo com as particularidades locais. As prefeituras se inserem nesse contexto apoiando os governos federal e estadual na implementação de políticas agropecuárias em nível local, por meio de programas de extensão rural, assistência técnica, incentivos fiscais, apoio à produção e infraestrutura rural.

Os gestores municipais geralmente possuem um conhecimento mais aprofundado das necessidades e desafios específicos enfrentados pelos agricultores e pecuaristas em suas comunidades. Isso lhes permite desenvolver e adaptar programas que atendam às necessidades locais de forma mais eficaz. Na Tabela 3 constam seis diferentes categorias de programas/ações passíveis de serem realizados em nível municipal e que contemplam diferentes atividades agropecuárias.

Como observado, programas de apoio à agricultura familiar são os mais frequentes nos municípios cearenses (93,4% deles). Uma justificativa para esse número é o fato de existir grande número de agricultores familiares, o que pode pressionar a ação governamental. As políticas públicas de apoio à agricultura familiar são resultado de esforço, pressão e participação de agricultores organizados (Sabourin *et al.*, 2019). Além disso, os governos locais estão mais próximos dos agricultores familiares e conhecem suas necessidades urgentes.

Muitos municípios têm se beneficiado diretamente do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), pois seus agricultores familiares podem acessar crédito subsidiado e assistência técnica por meio deste programa. Assim, é comum que os governos municipais estejam envolvidos na implementação e promoção do Pronaf em suas regiões, trabalhando em parceria com órgãos estaduais e federais para facilitar o acesso dos

agricultores familiares aos recursos disponíveis. Isso pode incluir ações de divulgação do programa, a identificação de beneficiários potenciais, o apoio na elaboração de projetos para acesso ao crédito, a oferta de assistência técnica local e o monitoramento dos resultados alcançados.

Tabela 3 - Proporção de municípios segundo a existência de programas de apoio à diversificação da agropecuária. Regiões intermediárias, Ceará. Ano 2020 (%)

Indicador	Cratêus	Fortaleza	Iguatu	Juazeiro do Norte	Quixadá	Sobral	Ceará
Existência de programa ou ação para estimular a agricultura orgânica	46,2	58,0	26,7	50,0	38,7	46,5	47,3
Existência de programa ou ação para estimular a agricultura familiar	92,3	92,0	93,3	100,0	93,5	90,7	93,4
Existência de programa ou ação para estimular aquicultura	23,1	30,0	26,7	26,7	32,3	30,2	29,1
Existência de programa ou ação para estimular pesca	15,4	36,0	26,7	23,3	41,9	44,2	34,6
Existência de programa ou ação para estimular produção de hortas comunitárias	53,8	42,0	13,3	43,3	35,5	44,2	40,1
Existência de programa ou ação para estimular a agroindústria	38,5	52,0	46,7	43,3	54,8	55,8	50,5

Fonte: Elaboração própria

O apoio a outras atividades ligadas à agricultura é menos frequente, como se observa na existência de programas voltados para estimular a agricultura orgânica e a horticultura. No caso da agricultura orgânica, embora haja uma tendência de valorização desse segmento, ainda existem dificuldades de transição devido à necessidade de treinamentos adicionais, exigência de certificação, mudanças na gestão da propriedade, o que pode reduzir o interesse da população e do próprio governo local. Quanto às hortas comunitárias existem dificuldades de instalação como existência de terreno adequado, orientação técnica, custos de manutenção e baixo capital social, refletido na falta de cooperação do público-alvo (Henz *et al.*, 2009).

Ações municipais para apoio à aquicultura e à pesca são as menos frequentes entre os municípios cearenses, relativamente às outras atividades analisadas, presentes em apenas 29,1% e 34,6% dos municípios, respectivamente. Isto pode ser interpretado a partir de diferentes olhares: i) muitos municípios podem ter economias dominadas por outras atividades, como agricultura tradicional, indústria, comércio ou serviços, ii) falta de recursos financeiros, *expertise* técnica ou capacidade administrativa para lidar com questões complexas relacionadas a essas atividades, iii) os desafios relacionados à sustentabilidade ambiental, como a poluição

da água, a degradação dos ecossistemas aquáticos e o esgotamento dos recursos pesqueiros requerem medidas adequadas de mitigação e gestão ambiental, o que pode desencorajar os governos municipais.

Embora esses desafios possam limitar a atenção das políticas municipais à aquicultura e à pesca, é importante reconhecer o potencial dessas atividades para contribuir para o desenvolvimento econômico, a segurança alimentar e o bem-estar das comunidades costeiras e ribeirinhas. À medida que a conscientização sobre a importância da aquicultura e pesca cresce e as capacidades institucionais são fortalecidas, é possível que mais municípios passem a adotar políticas específicas para apoiar essas atividades. Neste aspecto, destacam-se políticas de formação, capacitação, e qualificação de pescadores; apoio ao acesso de insumos conjugadas com políticas de extensão (crédito e assistência técnica), pesquisa.

Programas ou ações para estimular a agroindústria fazem parte da gestão de apenas 50,5% das prefeituras cearenses. Wesz Júnior (2012) ressalta o a importância do engajamento de governos na industrialização agrícola considerando-se que o desenvolvimento socioeconômico gerado por essa atividade inclui a capacidade de gerar empregos produtivos e melhorar a renda, o que é incrementado quando são criados mecanismos para integrar as indústrias de pequena e média agroindústria com as grandes agroindústrias que operam a montante e a jusante. no agronegócio (Admassie *et al.*, 2016). Além disso, amplia-se a possibilidade de participação dos membros da família no processo produtivo, incluindo mulheres e jovens, já que a maioria dos setores agrícolas é formada por agricultores familiares.

4.1.3 Instrumentos de gestão da agropecuária – Dimensão existência de programas de apoio à produção agropecuária

A agropecuária cearense apresenta um elevado grau de vulnerabilidade explicado por fatores como baixo nível de escolaridade dos produtores, escassez de recursos financeiros, exposição a secas recorrentes (Reis, 2023). Essa condição torna os produtores rurais, especialmente os pequenos, fortemente dependentes do apoio de instituições governamentais. O apoio da gestão municipal à produção agropecuária pode ser um vetor de desenvolvimento rural especialmente à medida em que fortalece a segurança alimentar e impulsiona o crescimento econômico por meio da geração de empregos, aumento da renda rural e redução da pobreza.

O acesso dos produtores a recursos produtivos é fator determinante da sua condição e qualidade e vida (Porro; Porro, 2015). O apoio municipal à produção agropecuária pode incluir programas e ações voltados para distribuição de insumos (sementes, mudas, adubos, ração e vacinas), disponibilização de equipamentos (máquinas e implementos), extensão rural (serviços de assistência técnica) e medidas de convivência e adaptação às mudanças climáticas. Os municípios podem implementar tais estratégias sozinho ou assumindo parcerias com os governos federais e estaduais, empresas privadas, instituições de pesquisas, organismos internacionais e organizações não governamentais e sociedade civil.

Na Tabela 4 constam algumas das iniciativas passíveis de serem implementadas no âmbito do governo local. Como é possível observar, na maioria dos municípios existem programas ou ações de distribuição de sementes e mudas. A distribuição desses insumos pode ser feita gratuitamente ou a preços subsidiados aos agricultores. Além disso, há a possibilidade de criação de bancos de sementes comunitários além da disponibilização de sementes adaptadas às condições locais e mudas de árvores frutíferas, plantas ornamentais ou espécies nativas para reflorestamento. Ao facilitar o acesso a sementes e mudas de qualidade e oferecer suporte técnico aos agricultores, os municípios podem contribuir significativamente para o aumento da produtividade agrícola e o desenvolvimento sustentável das comunidades rurais.

Dentre os instrumentos de gestão avaliados observa-se que a distribuição de adubos e ração são os menos frequentes entre os municípios cearenses. Uma explicação para isso é que se trata de dois insumos relativamente custosos e que envolvem uma complexa logística na cadeia produtiva até chegar ao consumidor final, seja ele o município que repassará ao produtor ou o próprio produtor.

Tabela 4 - Proporção de municípios segundo a existência de programas e ações para apoio à produção. Regiões intermediárias, Ceará. Ano 2020 (%)

Indicador	Crateús	Fortaleza	Iguatu	Juazeiro do Norte	Quixadá	Sobral	Ceará
Existência de programa ou ação de acesso facilitado de sementes aos produtores agropecuários	69,2	76,0	73,3	56,7	67,7	67,4	68,7
Existência de programa ou ação de acesso facilitado de mudas aos produtores agropecuários	76,9	84,0	53,3	66,7	71,0	65,1	71,4
Existência de programa ou ação de acesso facilitado de adubos aos produtores agropecuários	0,0	24,0	6,7	3,3	9,7	7,0	11,0
Existência de programa ou ação de acesso facilitado de ração ou forragem aos produtores agropecuários	46,2	10,0	20,0	10,0	25,8	16,3	17,6

Existência de Programa ou ação para disponibilizar maquinário aos produtores agropecuários	23,1	22,0	33,3	33,3	12,9	44,2	28,6
Existência de programa ou ação para vacinação do rebanho	84,6	78,0	80,0	73,3	67,7	67,4	73,6
Existência de programa ou ação de prevenção contra problemas climáticos para o setor agropecuário	84,6	78,0	86,7	80,0	83,9	88,4	83,0
Existência de Prestadores de serviços de assistência técnica e/ou extensão rural para o setor agropecuário, contratados ou parceiros da prefeitura	69,2	70,0	60,0	56,7	51,6	72,1	64,3

Fonte: Elaboração própria

Muitos produtores familiares só têm acesso a máquinas e implementos agrícolas por meio de iniciativas e programas governamentais. Esses programas podem ser conduzidos em nível federal, estadual ou municipal e podem incluir iniciativas como financiamento para aquisição de tratores, colheitadeiras, implementos de plantio e pulverização, entre outros equipamentos. Apesar de apresentarem potencial para aumentar a produtividade, as condições de trabalho e o rendimento das pequenas propriedades rurais, a implementação dessas estratégias é um desafio devido aos custos elevados. A parcela de municípios cearenses com programas ou ações para disponibilizar maquinário aos produtores agrícolas também é muito baixa, apenas 28,6%.

As estratégias de prevenção contra problemas climáticos, ao contrário da disponibilização de maquinário, são bem menos onerosas o que pode explicar o alto percentual de municípios que as adotam (83%). O Ceará apresenta uma tradição de políticas de convivência com as secas. Nesse grupo, muitas delas são de responsabilidade do poder municipal, pois devem contemplar as especificidades de cada local. São exemplos: construção de cisternas, poços e barragens, distribuição de água por meio de carros-pipa e ações de uso sustentável de recursos naturais.

Por fim, a existência de prestadores de serviços de assistência técnica e/ou extensão rural para o setor agropecuário, contratados ou parceiros da prefeitura, ocorre em apenas 64,3% dos municípios cearenses apesar de tratar-se um serviço com grande potencial de apoio ao produtor, pois a assistência técnica aos agricultores inclui orientações sobre o momento e a técnica de plantio, manejo da irrigação, controle de pragas e doenças, entre outros aspectos importantes para o sucesso da produção agrícola.

Considerando-se as desigualdades do meio rural pautadas na política agrícola (Lei 8.171/1991) é importante reconhecer com cautela que a implementação de estratégias de apoio à produção deve ser realizada de modo inclusivo. Não se pode repetir em escala local a tendência observada nas esferas federal e estadual onde as políticas que incentivam a

modernização agrícola visaram lavouras rentáveis e privilegiaram produtores cuja produção se direcionava para um mercado altamente competitivo e/ou de exportação e processamento industrial (Silva, 1982).

4.1.4 Instrumentos de gestão da agropecuária – Dimensão existência de ações de apoio social ao produtor agropecuário

A dimensão existência de ações de apoio social ao produtor agropecuário buscou captar a atuação do poder municipal na promoção do bem-estar da população com ênfase na educação, saúde, segurança alimentar e capital social.

Nas áreas rurais do Ceará são observados níveis precários de capital humano. Grande parte dos produtores apresenta baixa escolaridade (Sousa et al., 2022). Essa situação gera lacunas de conhecimento que são fator limitante da efetividade de políticas agrícolas (Geschiere; Sousa, 2021). A baixa escolaridade reduz o poder transformador das estratégias que requerem uma compreensão mais profunda do público-alvo, como é o caso das ações de inovação e tecnologia. Apesar de essa problemática ser conhecida, a atuação municipal nas áreas rurais no que concerne à implementação de ações na educação ainda não é uma realidade em muitas prefeituras, como se observa na Tabela 5.

A omissão do poder local é ainda mais patente na atenção à saúde. Apenas 14,3% das prefeituras possuem ações rurais na área de saúde ou higiene. Este dado é preocupante considerando-se que os agropecuaristas e demais moradores de áreas rurais se encontram expostos a fatores de risco à saúde ao executarem suas atividades, a exemplo do manuseio e aplicação de agrotóxicos, sobrecarga de trabalho, operação de máquinas e implementos, utilização de ferramentas manuais e contato com animais peçonhentos.

A fome expõe os aspectos mais cruéis da desigualdade social e exige que a sociedade e o poder público atuem para combater os cenários de insegurança alimentar que ameaçam o dia a dia de milhões de pessoas no Ceará e no Brasil. A luta contra a fome exige a colaboração entre as autoridades públicas e as estruturas da sociedade civil. Com relação à existência de ações na área de distribuição de alimentos a pesquisa mostra que 33% dos municípios cearenses buscam atender a essa demanda da população. Quando a análise recai por região, os dados apontam que a menos assistida é a de Quixadá, com 19,4% enquanto as Regiões de Fortaleza e Juazeiro do Norte apresentam os melhores resultados, ambas com 40% dos municípios apresentando essas estratégias.

Tabela 5 - Proporção de municípios que possuem instrumentos de gestão municipal da agropecuária para apoio social ao produtor agropecuário. Regiões intermediárias, Ceará. Ano 2020 (%)

Indicador	Cratêus	Fortaleza	Iguatu	Juazeiro do Norte	Quixadá	Sobral	Ceará
Existência de ações na área de educação	76,9	50,0	73,3	56,7	64,5	65,1	61,0
Existência de ações na área de saúde ou higiene	7,7	6,0	6,7	20,0	16,1	23,3	14,3
Existência de ações na área de distribuição de alimentos	23,1	40,0	26,7	40,0	19,4	34,9	33,0
Existência de Entidades associativistas ou representação de agropecuários que atuam no Município	100,0	94,0	100,0	96,7	100,0	100,0	97,8

Fonte: Elaboração própria

Quanto à existência de entidades associativistas ou representação de agropecuários que atuam nos municípios cearenses, os dados são mais animadores. Elas estão presentes em 97,8% dos municípios e em 100% dos municípios das Regiões de Crateús, Iguatu, Quixadá e Sobral. Em geral, os agricultores enfrentam dificuldades semelhantes na produção, no acesso ao mercado e no apoio técnico e as associações tendem a ajudá-los a resolver obstáculos que são comuns a todos, incluindo a melhoria da eficiência econômica das atividades rurais.

O associativismo é também uma das alternativas que permitem às famílias agricultoras tornarem-se independentes e procurarem maior integração e visibilidade na sociedade (Balem, 2016). Acrescente-se que as associações são uma alternativa importante para facilitar a atividade econômica, dando aos trabalhadores e às famílias agrícolas uma opção justa e coletiva de participação nos mercados em melhores condições competitivas. Organizações, mesmo que de pequeno porte, são relevantes para o desenvolvimento de pequenas cidades (Teixeira et al., 2019; Ribeiro et al, 2019). Através da cooperação formal entre associados com ideias semelhantes, a produção e comercialização de bens e serviços pode ser mais lucrativa porque o objetivo é estabelecer uma estrutura coletiva da qual todos possam beneficiar (Knorek, 2016).

4.1.5 Instrumentos de gestão da agropecuária – Dimensão oferta de infraestrutura de apoio à comercialização da produção

Segundo Costa e Maluf (2001), os limites da ação da administração municipal em apoio à produção ficam evidentes quando ela não dispõe de instrumentos próprios para atuar

na esfera da comercialização dos produtos, além do elevado risco que representa, nos dias de hoje, depender da existência de recursos públicos federais para a comercialização agropecuária.

A infraestrutura de apoio à comercialização da produção agropecuária refere-se às instalações, serviços e estruturas físicas que facilitam a venda e distribuição dos produtos agrícolas do produtor ao consumidor final, incluindo todos os processos intermediários. O governo municipal desempenha um papel crucial nessa trajetória, tornando a comercialização adequada, eficiente e sustentável, fortalecendo a agropecuária local e auxiliando na inserção dos pequenos produtores no mercado.

O objetivo é criar um ambiente favorável para o crescimento econômico, a geração de emprego e renda e a melhoria da qualidade de vida das comunidades rurais. Na Tabela 6 constam alguns elementos-chave necessários a uma boa infraestrutura de apoio à comercialização dos produtos da agropecuária, que incluem não apenas infraestrutura física, mas a oferta de serviços diversos. No que diz respeito à infraestrutura física, os municípios podem oferecer equipamentos públicos como centros de comercialização, áreas destinadas a feiras e abatedouros. Esses locais desempenham um papel fundamental na promoção da agricultura local, na geração de empregos e no fortalecimento da economia da região.

Os centros de comercialização (ou centrais de abastecimento- Ceasas) são locais de encontro de atacadistas, varejistas e produtores onde a produção é negociada em diferentes volumes. As prefeituras podem apoiar a construção e gestão desses locais, garantindo acesso facilitado aos produtores rurais. No Ceará, apenas 21,4% dos municípios possuem um centro de comercialização de produtos agropecuários. Quando analisamos por região, a situação é ainda pior em Crateús, onde apenas 7,7% dos municípios possuem esse equipamento. Com relação aos Centros de comercialização de produtos da extração vegetal, esse percentual também é muito baixo, apenas 3,8% dos municípios cearenses possuem esse espaço, o que pode ser explicado pelo fato de esse segmento não ser tradicional no Ceará.

Em relação a espaços para feiras de produtos agropecuários a situação é mais favorável dado que 76,9% dos municípios desta mesma região apoiam esses espaços. As prefeituras podem auxiliar na organização e manutenção desses locais, oferecendo infraestrutura básica, regulamentação, segurança e promoção. É importante que o poder municipal reconheça que as feiras internas não apenas proporcionam uma oportunidade para os agricultores venderem seus produtos diretamente aos consumidores, mas também ajudam a fortalecer os laços entre produtores e consumidores locais.

Os municípios também podem promover eventos agropecuários onde os agricultores e pecuaristas têm oportunidade de expor seus produtos, negociar com fornecedores locais e regionais, além de obter informações sobre novas tecnologias e práticas de manejo agrícola. Contudo, apenas 9,3% dos municípios cearenses possuem parque de exposição de produtos agropecuários, já nas regiões de Crateús e Iguatu não existe esse espaço alternativo aos produtores.

Tabela 6 - Proporção de municípios que possuem instrumentos de gestão municipal da agropecuária para apoio à oferta de infraestrutura de apoio à comercialização da produção. Regiões intermediárias, Ceará. Ano 2020 (%)

Indicador	Crateús	Fortaleza	Iguatu	Juazeiro do Norte	Quixadá	Sobral	Ceará
Existência de Centro de comercialização de produtos agropecuários existentes no município	7,7	20,0	20,0	23,3	22,6	25,6	21,4
Existência de feiras de produtos agropecuários existentes no município	76,9	72,0	60,0	66,7	58,1	60,5	65,4
Existência de parque de exposição de produtos agropecuários existentes no município	0,0	6,0	0,0	16,7	16,1	9,3	9,3
Existência de Centro de comercialização de produtos da extração vegetal	0,0	8,0	0,0	0,0	6,5	2,3	3,8
Existência de abatedouro municipal	61,5	66,0	46,7	63,3	74,2	62,8	64,3
Existência de Serviço de Inspeção Municipal (SIM) implementado, de modo a controlar a qualidade dos produtos de origem animal	7,7	20,0	33,3	23,3	32,3	23,3	23,6
Existência de Programa ou ação de aquisição de produtos agropecuários do município	84,6	94,0	100,0	96,7	100,0	90,7	94,5
Promoção ou apoio a festividades periódicas relacionadas à atividade agropecuária	84,6	44,0	80,0	76,7	54,8	62,8	61,5
Existência de premiação ou forma de reconhecimento aos melhores produtores agropecuários do município	61,5	38,0	53,3	53,3	71,0	51,2	52,2

Fonte: Elaboração própria

Apenas 64,3% dos municípios possuem abatedouros. O abatedouro é importante para o município, pois além de cumprir as legislações federais, estaduais e municipais, traz à população a certeza de estar consumindo uma carne com qualidade sanitária, pois passa pelo processo de fiscalização municipal, que conta com profissional veterinário para inspeção pré e pós-morte dos animais. O frigorífico gera renda que fomenta a agricultura familiar do município por meio da compra de animais vivos e da carne vendida à população em açougues e feiras livres.

Apesar de o apoio municipal à comercialização comumente se manifestar sob a forma tradicional da utilização dos equipamentos públicos citados para facilitar a venda direta aos consumidores, é crescente a preocupação com outras alternativas que reduzam os riscos de comercialização dos pequenos produtores, garantam o abastecimento de alimentos e preços justos para consumidores e vendedores. Uma dessas alternativas é o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), criado pelo art. 19 da Lei nº 10.696, de 02 de julho de 2003, com o objetivo de promover o acesso à alimentação e incentivar a agricultura familiar. Nehring e Mckay (2013), observaram que o PAA possibilitou a junção entre a população mais carente do município, público bem conhecido da administração municipal, e a produção agrícola da agricultura familiar.

O programa vem sendo executado por estados e municípios em parceria com o Ministério da Cidadania e pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab). No âmbito local, os municípios compram os alimentos produzidos pela agricultura familiar, com dispensa de licitação, e os distribui entre a população em situação de insegurança alimentar e nutricional, pessoas atendidas pela rede socioassistencial e pela rede pública e filantrópica de ensino (restaurantes populares, cozinhas comunitárias e bancos de alimentos) (Mielitz Netto, 2013). Além disso, o PAA fortalece circuitos locais e regionais e redes de comercialização e estimula o cooperativismo e o associativismo. Desta forma, nos municípios em que há a implantação da modalidade do PAA Compra Direta com Doação Simultânea executada pelas prefeituras, ocorre uma aproximação entre a gestão municipal e a agricultura familiar. No Ceará, observa-se que 94,5% dos municípios cearenses participam do PAA. É a maior aderência entre todos os indicadores de gestão avaliados.

Outra intervenção esperada dos municípios na direção do desenvolvimento rural é a oferta do Serviço de Inspeção Municipal (SIM). O SIM é um serviço público de fiscalização de plantas agroindustriais de processamento e abate de animais, pescado e seus derivados, o leite e seus derivados, ovos e seus derivados, mel e cera de abelhas e seus derivados. O objetivo é assegurar a qualidade sanitária dos alimentos de origem animal. Segundo Rocha (2022) a criação do SIM é uma forma de estimular o beneficiamento da produção animal, contribui para a formalização das agroindústrias, incentiva pequenos negócios e a produção local e o acesso a mercados. Em consequência, contribui para o aumento da arrecadação de ISS e ICMS. Portanto, o SIM ultrapassa a sua função de mecanismo de controle sanitário e se reveste de uma ferramenta de desenvolvimento local (Silva *et al.*, 2023). Contudo apenas 23,6% dos municípios cearenses possuem SIM.

4.1.6 Nível de implementação de instrumentos de gestão municipal da agropecuária

O nível de implementação de instrumentos de gestão da agropecuária pelos municípios cearenses foi mensurado por meio de índices dimensionais e pelo Índice de Gestão Municipal da Agropecuária (IGAP_i) que expressam, respectivamente, a situação do município em relação à implementação de instrumentos em áreas específicas e de forma global.

A análise por meio dos índices permite uma visão sintética da gestão municipal da agropecuária no Ceará. A partir da Tabela 7 é possível extrair informações que poderão auxiliar os gestores nos seus processos decisórios voltados para potencializar a efetividade das políticas agropecuárias e o desenvolvimento rural. A análise na horizontal permite comparar as regiões relativamente a uma dada dimensão e a análise na vertical permite comparar as dimensões dentro de cada região. Os coeficientes de variação (CV) mostram a heterogeneidade entre os municípios de cada região e no Ceará como um todo. Valores a partir de 20% expressam alta variabilidade (Gomes, 1985) e a existência de desigualdade significativa entre os municípios.

Em uma escala de 0 (zero) a 1 (um), o nível de implementação de instrumentos de gestão municipal na dimensão “presença de entidades gestoras” mostra que, em média, o índice alcançado pelos municípios é de apenas 0,493 no Ceará como um todo, o que significa que os municípios implementam menos de 50% dos instrumentos dessa dimensão (49,3%), sendo Sobral a região em situação mais deficitária.

O incentivo à prática de atividades agropecuárias por parte do poder local também é baixo no Ceará (0,492), sendo que em Iguatu observa-se o menor grau de implementação de instrumentos de gestão dessa dimensão (0,389). Nessa situação de carência de intervenções municipais capazes de incentivar diferentes atividades nas propriedades, as comunidades rurais se tornam economicamente mais vulneráveis e dependentes de mercados, menos resilientes aos choques externos. Sem apoio para explorar novas oportunidades de produção os produtores perdem a chance de ter uma alternativa de renda, de expandir seus negócios e de melhorar sua situação financeira.

A dimensão programas e ações de apoio à produção agropecuária obteve o melhor resultado na avaliação (0,523), considerando-se o Ceará como um todo. Contudo, trata-se de um valor ainda pequeno, que expressa o quanto de um total de seis instrumentos de apoio foi implementado pelas prefeituras (52,3% dos instrumentos). Uma comparação entre as regiões aponta a região de Juazeiro do Norte como a mais omissa nesta dimensão. Os municípios aí inseridos, implementam em média 47,5% dos seis programas/ações (instrumentos) avaliados.

Tabela 7 - Estatísticas descritivas dos índices de gestão municipal da agropecuária. Regiões intermediárias, Ceará. Ano 2020

Índices	Estatísticas	Cratêus	Fortaleza	Iguatu	Juazeiro do Norte	Quixadá	Sobral	Ceará
Presença de Entidades Gestoras	Média (F = 3,150*)	0,615	0,453	0,622	0,567	0,516	0,388	0,493
	C.V (%)	53,5	67,7	34,3	41,3	49,6	70,0	57,2
Programas de incentivo à prática de atividades agropecuárias	Média (F = 1,022)	0,449	0,517	0,389	0,478	0,495	0,519	0,492
	C.V (%)	51,2	53,4	70,0	51,6	51,8	57,0	54,6
Programas de apoio à produção agropecuária	Média (F = 0,694)	0,567	0,553	0,517	0,475	0,488	0,535	0,523
	C.V (%)	33,2	33,0	28,7	38,7	43,1	36,9	36,2
Ações de apoio social ao produtor agropecuário	Média (F = 0,634)	0,519	0,475	0,517	0,533	0,500	0,558	0,515
	C.V (%)	41,5	51,3	34,1	53,3	40,8	42,4	45,7
Oferta de infraestrutura de apoio à comercialização da produção	Média (F = 0,854)	0,427	0,409	0,437	0,467	0,484	0,432	0,440
	C.V (%)	38,0	44,7	24,4	43,5	37,8	39,8	40,3
Índice de Gestão Municipal da Agropecuária (IGAP)	Média (F = 0,064)	0,500	0,482	0,478	0,490	0,492	0,489	0,488
	C.V (%)	31,4	29,6	20,5	29,6	23,8	29,4	27,8

Nota: * aponta diferença entre pelo menos duas regiões, a um nível de significância de 1%.

Fonte: Elaboração própria

A análise global da gestão municipal na dimensão ações de apoio social ao produtor agropecuário nos municípios cearenses é de 0,515, considerando-se o Ceará como um todo. Esse resultado é atribuído ao elevado número de municípios que possuem entidades associativistas ou representação de agropecuários, devendo-se ressaltar a necessidade de um maior engajamento das prefeituras na implementação de ações voltadas às áreas de saúde, higiene e distribuição de alimentos. Quanto à oferta de infraestrutura de apoio à comercialização da produção, nenhuma das regiões intermediárias conseguiu implementar sequer 50% dos nove instrumentos avaliados. O índice médio do Ceará como um todo foi de 0,440. A falta de infraestrutura física para comercialização da produção pode ser apontada como uma fragilidade a ser vencida pelas prefeituras nessa dimensão. Por fim, uma análise

global dos trinta instrumentos analisados mostra que em média foram implementados 48,8% deles no Ceará (IGAP = 0,488).

A estimação de ANOVAs para comparação dos valores médios dos índices entre as regiões intermediárias mostrou que não existe diferença significativa entre elas quanto à implementação de instrumentos de gestão, com exceção da dimensão presença de entidades gestoras, cujo valor da estatística F do teste foi de 3,150, o que corresponde a um valor de p igual a 0,009, ou seja, pode-se afirmar a um nível de significância de 1% que existe diferença entre os valores médios de pelo menos uma das regiões. Como extensão da ANOVA foi realizado o teste de Tukey que apontou a existência de diferença entre o índice da região de Sobral em relação às regiões de Crateús, Iguatu e Juazeiro do Norte, a um nível de significância de 10%.

Embora na comparação entre regiões seja possível afirmar que não exista diferença significativa entre elas, a análise dos coeficientes de variação, apontou a existência de uma elevada heterogeneidade entre os municípios cearenses como um todo, e internamente em cada região, quanto à gestão municipal da agropecuária. Essa variabilidade foi observada em todas as dimensões observadas e reforça que a gestão da agropecuária varia de município para município.

Os municípios estão expostos a diversos fatores que dificultam a implementação de estratégias de apoio tais como tamanho da população, limitada capacidade financeira, baixa arrecadação de impostos locais. Apesar dessas limitações os municípios podem buscar diferentes fontes de recursos para financiar suas ações e programas de apoio à população rural e suas atividades geradoras de renda. Parte das transferências governamentais pode ser usada nessa direção. Os municípios podem estabelecer parcerias com o setor privado, instituições financeiras, organizações não governamentais (ONGs) e outras entidades para obter financiamento e suporte técnico, além de buscar financiamento externo de organismos multilaterais, agências de desenvolvimento, fundações filantrópicas e outras fontes para implementar programas eficazes de apoio à agropecuária.

4.2 Fatores de Desenvolvimento Rural no Ceará

Nesta seção será apresentada uma análise do desenvolvimento rural nos municípios cearenses tendo como principal referência características dos estabelecimentos agropecuários. Em regiões menos desenvolvidas o desenvolvimento rural ainda é sinônimo

de desenvolvimento da agricultura e da pecuária (Ojonemi; Ogwu, 2013). Assim, uma maior atividade agropecuária está associada a maior renda para população rural, maior oferta de alimentos e de empregos em atividades não agrícolas, pois os trabalhadores agropecuários gastam seu rendimento adicional para melhorar suas condições alimentares, de saúde, educação, enfim, seu bem estar (Lile *et al.*, 2014, Marsden; Sonnino, 2000). Assim, bom desempenho nos indicadores da agropecuária podem refletir desenvolvimento rural (Renting *et al.*, 2009).

O texto está estruturado em cinco subseções: i) Dimensão Capacidade Produtiva, ii) Dimensão Socioinstitucional, iii) Dimensão Econômica, iv) Dimensão Ambiental e v) Índice de Desenvolvimento Rural. Em cada uma delas é feita inicialmente uma análise descritiva dos indicadores seguida da identificação dos principais fatores propulsores do desenvolvimento. Finalizando, apresenta-se a caracterização de cada região intermediária cearense quanto ao subíndice da dimensão. A subseção final é dedicada à análise geral com base em uma análise comparativa entre as dimensões de desenvolvimento e na interpretação do índice agregado de desenvolvimento rural.

4.2.1 Dimensão Capacidade Produtiva

A capacidade produtiva emerge como uma importante dimensão do desenvolvimento rural podendo ser definida por indicadores capazes de captar a condição dos estabelecimentos agropecuários para realizar os processos produtivos ligados às atividades pecuárias como produção de alimentos de origem vegetal e animal.

A Tabela 8 permite uma compreensão da capacidade produtiva nos estabelecimentos agropecuários cearenses a partir dos nove aspectos selecionados para compor a dimensão. Como é possível observar pelos coeficientes de variação (CV) há uma elevada heterogeneidade entre os municípios, ou seja, não se pode fazer generalizações dado que os municípios apresentam padrões que os diferem fortemente. Considerando essa elevada variabilidade que compromete análises em termos médios, os valores da mediana podem resumir de forma mais adequada o comportamento dos indicadores.

Os indicadores sugerem que a capacidade produtiva se encontra em condições limitantes do desenvolvimento rural. Em 50% dos municípios houve uma queda média anual de até 1,66% na área colhida com lavouras entre 2000 e 2022. Já a taxa de crescimento dos rebanhos no mesmo período foi no máximo 0,99%. Há uma baixa proporção de área destinada

às lavouras permanentes e à pecuária. Segundo Oliveira *et al.*, (2002), é importante ressaltar que o declínio progressivo da capacidade produtiva e da área agrícola familiar do Brasil é histórico e estrutural. Isto faz parte de uma história mais ampla, desde a reorganização dos modelos de produção globais baseados na agroindústria mecanizada até à ausência de políticas públicas de conservação à pequena propriedade agrícola familiar.

A existência de infraestrutura produtiva áreas é essencial para melhorar a viabilidade econômica das propriedades rurais pois aumentam a produtividade agrícola, reduzem perdas e promovem o uso eficiente dos recursos. Contudo, os estabelecimentos agropecuários cearenses ainda são carentes de acesso a unidades armazenadoras, sistemas de irrigação e maquinário.

Embora seja considerado um setor estratégico, em termos de segurança alimentar nacional, as pequenas propriedades rurais enfrentam grandes desafios, tais como baixa eficiência técnica, infraestrutura econômica fraca, baixa produtividade do trabalho, dificuldades de crédito, apoio técnico insuficiente e baixo valor agregado dos produtos. Muitos agricultores ainda estão excluídos dos processos de desenvolvimento, particularmente nas zonas semiáridas, conduzindo à exclusão econômica, social e política de grandes parcela da população.

Em relação à carência à irrigação no Ceará, além dos aspectos de políticas públicas que incentivam a irrigação, deve-se ressaltar também que a falta de recursos hídricos limita a expansão das áreas irrigadas. Como disseram Guanzioli *et al.*, (2014) o uso intensivo da irrigação em áreas irrigadas constitui um obstáculo à produção agrícola futura.

A mecanização das lavouras foi uma inovação tecnológica comum na Revolução Verde. Contudo, a mecanização exige investimentos significativos, o que limita a sua utilização às culturas de grandes áreas. Os pequenos produtores a utilizam por meio da organização de cooperativas e associações, comprando um trator coletivamente e fazendo seu uso de forma escalonada (Guanzioli *et al.*, 2014).

A Análise dos Componentes Principais (ACP) reduz a dimensionalidade do conjunto de dados e identifica os principais fatores que explicam o comportamento da dimensão, dado o conjunto de indicadores que a compõe. Conforme observado na Tabela 9 foram extraídos quatro fatores subjacentes para explicar o comportamento da capacidade produtiva. A importância de cada fator obedece a ordem de extração isto é, importância do fator 1 > importância do fator 2 > importância do fator 3 > importância do fator 4. As cargas fatoriais apresentadas representam as correlações (influência) entre o indicador e o fator. Uma

carga fatorial alta ($> |0,5|$) sugere que o indicador contribui significativamente para o fator. Sinais positivos indicam que o indicador está positivamente relacionado com o fator e sinais negativos definem uma relação inversa.

Tabela 8 - Estatísticas descritivas dos indicadores da dimensão capacidade produtiva. Ceará.

Indicador	Mínimo	Máximo	Mediana	Média	CV
Incremento médio anual na área colhida com lavouras temporárias e permanentes no período 2000-2022 (%)	-15,10	4,46	-1,66	-1,82	-149,4
Taxa de crescimento do rebanho 2000-2022	-18,81	14,18	0,99	1,42	217,6
Proporção de estabelecimentos agropecuários com acesso à orientação técnica	0,74	45,64	9,91	12,16	64,6
Proporção de estabelecimentos agropecuários que possuíam trator	0,00	8,51	0,80	1,22	107,7
Proporção dos estabelecimentos agropecuários com sistema de irrigação	0,00	64,34	4,59	8,66	121,9
Proporção de estabelecimentos agropecuários com recursos hídricos (%)	37,02	96,50	71,89	71,23	19,1
Proporção de estabelecimentos agropecuários com unidades armazenadoras	0,00	19,86	0,11	1,11	240,9
Proporção da área dos estabelecimentos agropecuários destinada à produção de lavouras permanentes	0,00	18,14	0,17	1,36	201,9
Proporção da área dos estabelecimentos agropecuários destinada à pecuária e criação de outros animais	0,69	43,40	3,05	4,41	136,7

Fonte: Elaboração própria

A nomeação de cada um dos quatro fatores extraídos foi feita com base nas cargas fatoriais significativas (em negrito na tabela). O primeiro fator, ou seja, o fator que mais contribui para a capacidade produtiva dos estabelecimentos agropecuários dos municípios cearenses apresentou quatro indicadores com cargas fatoriais significativas: incremento médio anual na área colhida com lavouras temporárias e permanentes no período 2000-2022 (-0,515), proporção dos estabelecimentos agropecuários com sistema de irrigação (0,596), proporção da área dos estabelecimentos agropecuários destinada à produção de lavouras permanentes (0,666) e proporção da área dos estabelecimentos agropecuários destinada à pecuária e criação de outros animais (0,832).

Esses indicadores refletem diversos aspectos da atividade agropecuária, incluindo: uso de tecnologia e modernização (irrigação), diversificação e especialização das atividades agrícolas (lavouras permanentes e pecuária) e expansão e crescimento da produção (incremento na área colhida). Assim, o fator foi nomeado como "**Infraestrutura Produtiva e**

Diversificação Agropecuária". Esse fator destaca a importância da infraestrutura tecnológica e a diversificação das práticas agrícolas e pecuárias para o desenvolvimento rural.

A presença de carga negativa indica que o indicador se relaciona inversamente com o constructo. No caso do “Incremento médio anual na área colhida com lavouras temporárias e permanentes no período 2000-2022” o indicador está contribuindo de forma negativa para a capacidade produtiva da propriedade, mas isso não permite conclusões quanto ao seu impacto final no desenvolvimento rural no Ceará. Como apresentado na análise descritiva, a área colhida com lavouras caiu a uma taxa média anual de 1,82% no período de 2000 a 2022 o que sugere que menos produtos agrícolas estão sendo colhidos, podendo levar à perda de economias de escala, tornando a produção menos eficiente e mais cara por unidade. Além disso, pode reduzir a receita para os agricultores e a oferta de empregos, afetando a viabilidade socioeconômica da propriedade.

Tabela 9 - Cargas fatoriais obtidas na análise componentes principais - ACP dos indicadores no cálculo do subíndice de capacidade produtiva. Ceará. (cargas > |0,5| estão marcadas em negrito).

Indicador	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4
Incremento médio anual na área colhida com lavouras temporárias e permanentes no período 2000-2022 (%)	-0,515	-0,362	0,436	0,048
Taxa de crescimento do rebanho 2000-2022	-0,335	0,148	0,456	0,564
Proporção de estabelecimentos agropecuários com acesso à orientação técnica	0,034	0,600	-0,038	0,285
Proporção de estabelecimentos agropecuários que possuíam trator	-0,061	0,693	0,467	-0,006
Proporção dos estabelecimentos agropecuários com sistema de irrigação	0,596	0,544	0,124	-0,094
Proporção de estabelecimentos agropecuários com recursos hídricos (%)	0,039	0,274	0,260	-0,669
Proporção de estabelecimentos agropecuários com unidades armazenadoras	-0,057	0,376	-0,527	0,332
Proporção da área dos estabelecimentos agropecuários destinada à produção de lavouras permanentes	0,666	-0,358	0,407	0,223
Proporção da área dos estabelecimentos agropecuários destinada à pecuária e criação de outros animais	0,832	-0,228	0,027	0,188
Variância explicada por fator (%)	20,9	18,7	12,7	11,7

Fonte: Elaboração própria

O segundo fator explica 18,7% do comportamento da capacidade produtiva. Os indicadores que se destacam são: proporção de estabelecimentos agropecuários com acesso à orientação técnica (0,600) e proporção de estabelecimentos agropecuários que possuíam trator

(0,693). Percebe-se que a essência desse fator pode ser captada pela modernização da agricultura por meio do uso de tratores (mecanização) e suporte técnico (assistência técnica). Dessa forma, o fator foi nomeado como "**Mecanização e Assistência Técnica**".

A assistência técnica rural (ATER) deve ocorrer de forma continuada e considerando a dinâmica produtiva e socioeconômica da família rural, incluindo, portanto, a organização da propriedade, o acesso às políticas públicas, a gestão da unidade produtiva, a formação e a capacitação dos agricultores, a inserção de seus produtos no mercado, o empoderamento dos sujeitos do campo e a diversificação das fontes de ocupação e renda (Albagli; Leitão, 2020). Segundo Morello *et al.*, (2020), não há dúvida de que a ATER pública gratuita e de qualidade é necessária para o desenvolvimento rural e deve ser reorganizada e ampliada em termos de pessoal, infraestruturas, orçamento, etc. Sem isso, será difícil superar a pobreza e a vulnerabilidade que ainda atinge a maioria dos agricultores familiares do Nordeste.

O terceiro fator explica 12,7% da capacidade produtiva e é composto pelo indicador proporção de estabelecimentos agropecuários com unidades armazenadoras (-0,527). Assim, o nome escolhido para o fator foi "**Presença de Unidades Armazenadoras**". A carga negativa sugere uma relação inversa entre indicador/fator o que pode ser interpretado como uma tendência de que os estabelecimentos agropecuários que possuem unidades armazenadoras podem ter diferentes posturas relativamente à forma de uso de outros tipos de infraestrutura como por exemplo irrigação e trator (cargas positivas no fator). É importante ressaltar que, embora a carga seja negativa, a presença de unidades armazenadoras ainda representa uma componente crucial da infraestrutura dos estabelecimentos agropecuários, desempenhando um papel vital na gestão de estoques e na redução de perdas pós-colheita.

O último fator explica 11,7% do comportamento dos dados e apresenta os indicadores taxa de crescimento do rebanho 2000-2022 (0,564) e proporção de estabelecimentos agropecuários com recursos hídricos (-0,669) com cargas significativas. Assim, optou-se por nomeá-lo por "**Capacidade Pecuária e Hídrica**" uma vez que reflete a expansão da atividade pecuária (crescimento do rebanho) e destaca a importância da disponibilidade de recursos hídricos para sustentar a produção.

Os sinais inversos nas cargas dos dois indicadores sugerem que, à medida que aumenta a proporção de estabelecimentos com recursos hídricos disponíveis a taxa de crescimento do rebanho tende a diminuir, no contexto do fator. Em outras palavras, os estabelecimentos com maior crescimento do rebanho tendem a ser aqueles com menor

disponibilidade de recursos hídricos, e vice-versa. Os sinais diferentes são compreensíveis considerando-se a realidade hídrica dos municípios cearenses e que os estabelecimentos agropecuários podem adaptar suas atividades em função da disponibilidade de recursos. Estabelecimentos com maior acesso a recursos hídricos podem estar focados em tipos de produção que não requerem grandes rebanhos, como culturas agrícolas irrigadas. Além disso, em regiões com escassez de água, os estabelecimentos podem priorizar a pecuária intensiva em detrimento de culturas agrícolas que exigem irrigação, resultando em um maior crescimento do rebanho onde há menor disponibilidade de água.

A água é sem dúvida um dos recursos mais importantes, o que continua a ser um desafio para a gestão pública, especialmente nas áreas onde é mais escassa. Diante desta realidade, estas áreas vivenciam certos limites nas relações econômicas, afetando a qualidade de vida humana em termos de educação, saúde e capacidade produtiva (Zhang *et al.*, 2019). Além disso, as ligações entre água, alimentos, energia e meio ambiente tornam a gestão dos recursos hídricos mais complexa e difícil (Zhang *et al.*, 2019). Deste ponto de vista, é notável por promover o acesso aos recursos hídricos nas áreas mais carentes. Considerando a falta de tais recursos e um planejamento mais eficaz, faz-se necessário a promoção da segurança hídrica, além da melhoria da qualidade dos corpos hídricos e a conservação da quantidade da água reservada, favorecendo assim a capacidade produtiva da região.

Para avaliar de maneira abrangente e integrada a capacidade produtiva dos estabelecimentos agropecuários, os nove indicadores da dimensão foram agregados no Subíndice de Capacidade Produtiva (SCAP). Este subíndice capta aspectos essenciais do desenvolvimento rural, como infraestrutura de irrigação, capacidade de armazenamento, crescimento da pecuária, mecanização agrícola, acesso a recursos hídricos e orientação técnica. Na Tabela 10 constam as estatísticas descritivas do SCAP² distribuídas por região intermediária do Ceará. A análise por região revela *insights* valiosos sobre a distribuição e o desempenho da capacidade produtiva nas diferentes áreas rurais, oferecendo uma visão das dinâmicas produtivas no contexto agropecuário.

Analisando a capacidade produtiva de forma agregada observa-se que também há uma elevada heterogeneidade entre os municípios. Essa heterogeneidade é maior entre os 51 municípios que compõem a região de Fortaleza. É nessa região que se encontra o município com maior SCAP (Eusébio), enquanto na região de Sobral (Cariré) está localizado o município

2 No Apêndice D constam os valores dos subíndices e índices obtidos por município.

com pior desempenho. Uma análise comparativa entre as regiões aponta que nas regiões de Sobral e Crateús 50% dos municípios apresentam subíndice de no máximo 0,171 e 0,156, respectivamente. Por outro lado, os níveis mais elevados de capacidade produtiva são identificados na região de Juazeiro do Norte.

Tabela 10 - Estatísticas descritivas do subíndice Capacidade Produtiva (SCAP). Ceará e regiões intermediárias.

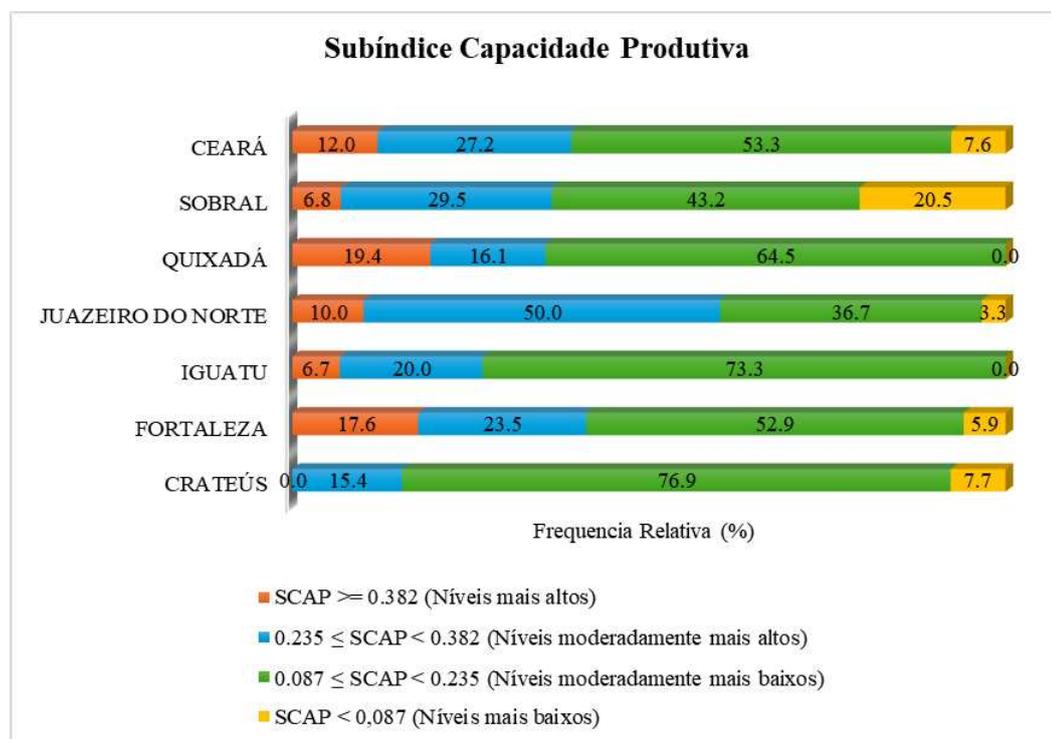
Regiões Intermediárias	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	CV
Crateús	0,062	0,273	0,164	0,156	40,5
Fortaleza	0,053	1,000	0,265	0,213	68,9
Iguatu	0,088	0,441	0,197	0,183	51,5
Juazeiro do Norte	0,057	0,816	0,271	0,262	53,4
Quixadá	0,096	0,714	0,259	0,200	59,3
Sobral	0,000	0,463	0,190	0,171	57,5
Ceará	0,000	1,000	0,235	0,199	62,9

Fonte: Elaboração própria

O SCAP é um índice relativo com valores extremos iguais a 0 (zero) e 1 (um) que identificam os municípios com o pior e o melhor desempenho, respectivamente. O valor 0,5 significa o ponto médio na escala. Valores abaixo sugerem que a capacidade produtiva dos estabelecimentos do município é, em termos gerais, abaixo da média do conjunto de dados. A maior parte dos indicadores que compõem o subíndice se encontra com desempenho baixo, próximo ao pior desempenho. Essa é a realidade observada entre os municípios cearenses. A Figura 2 permite uma melhor visualização da distribuição dos municípios de acordo com seu nível de capacidade produtiva.

Com exceção da região de Juazeiro do Norte, a maioria dos municípios das regiões intermediárias se encontra nas classes de níveis moderadamente baixo e baixo de SCAP, relativamente aos municípios com melhor desempenho. No Ceará como um todo, 84,3% dos municípios se encontram nessas classes.

Figura 2 - Distribuição percentual dos municípios por classes do subíndice da dimensão capacidade produtiva. Ceará e regiões intermediárias.



Finalizando a análise da dimensão capacidade produtiva observa-se que os municípios cearenses apresentam fragilidades que podem inibir o desenvolvimento rural. Os estabelecimentos agropecuários carecem de infraestrutura de apoio à produção (sistemas de irrigação, tratores, tratores e unidades de armazenamento). Nota-se também, uma tendência de subutilização da área para atividades produtivas agropecuárias considerando-se a baixa proporção de áreas destinadas à produção de lavouras permanentes e criação de animais e a redução crescente de áreas colhidas com lavouras.

A estrutura produtiva multifacetada e diferenciada regionalmente enseja diversos padrões de inserção ocupacional das populações, sendo que em muitos destes ocorrem um processo de intensidade variada de pequenos produtores de acordo com o perfil produtivo e a concentração da produção. Embora a produção em pequena escala crie uma parcela significativa do emprego e da renda nas áreas rurais, impedir que os agricultores familiares participem do processo de abastecimento alimentar e apoiem a dinâmica de atividades diversificadas (e, portanto, de serem mais sustentáveis econômica e ambientalmente) cria um desequilíbrio que afeta apenas a redução da produção agrícola nesta parte do país e tem tido um impacto negativo nos indicadores de desenvolvimento.

Estruturas econômicas e sociais desiguais, como as do espaço rural no Brasil, devem ser superadas através de ações governamentais mais eficazes destinadas a reduzir essas desigualdades. Um dos aspectos importantes relacionados ao desenvolvimento é a discussão sobre problemas de produção e desincentivos profissionais, e embora existam muitas políticas públicas destinadas a reduzir estes fenômenos, é necessário compreender os fatores que explicam a sua persistência.

4.2.2 Dimensão Socioinstitucional

A análise do desenvolvimento socioinstitucional rural é essencial para entender as complexas interações entre fatores sociais e institucionais que influenciam a sustentabilidade das áreas rurais. Os indicadores dessa dimensão trazem informações relacionadas à capacidade de organização dos moradores, seu nível de escolaridade e acesso a informações e financiamentos e que têm reflexos na interação entre instituições e indivíduos.

Um bom desempenho dos indicadores socioinstitucionais fortalece o tecido social, promovendo a colaboração e o suporte mútuo entre os membros da comunidade, aumenta a capacidade dos indivíduos de contribuir para o desenvolvimento através da educação e capacitação, favorece a qualidade de vida promovendo o acesso a serviços básicos e informação. Esses indicadores estimulam os capitais social e humano e fortalecem as comunidades rurais frente a mudanças e crises econômicas, sociais e ambientais.

A Tabela 11 traz uma caracterização socioinstitucional dos estabelecimentos agropecuários do Ceará a partir de estatísticas descritivas de nove indicadores. Considerando os valores medianos, observa-se que metade dos municípios possuem uma proporção de no máximo 41,98% dos estabelecimentos agropecuários ligados a associações e/ou cooperativas. Este percentual mostra que muitos produtores não estão usufruindo diretamente da rede de colaboração proporcionada por associações. Observa-se ainda, que em grande parte dos estabelecimentos o proprietário não tem nível superior e acesso a tecnologias de informação como telefone e internet, o que reduz a capacidade de implementar práticas inovadoras. Embora na quase totalidade dos estabelecimentos agropecuários existam pessoas ocupadas, o número médio de pessoas ocupadas em estabelecimentos agropecuários é baixo. Em 50% dos municípios cearenses os estabelecimentos empregam no máximo 2 pessoas, demonstrando a baixa capacidade de absorção de mão de obra. Finalizando a análise da tabela é válido ressaltar o baixo percentual de estabelecimentos que receberam financiamento para suas atividades.

Tabela 11 - Estatísticas descritivas dos indicadores da dimensão socioinstitucional. Ceará.

Indicador	Mínimo	Máximo	Mediana	Média	CV
Proporção de estabelecimentos agropecuários cujo produtor é o proprietário da terra (%).	17,37	98,08	68,83	65,78	24,6
Proporção de estabelecimentos agropecuários cujo produtor está associado à cooperativa e/ou à entidade de classe (%).	0,63	82,84	41,98	41,97	45,1
Proporção de estabelecimentos agropecuários cujo proprietário tem nível superior (%).	0,00	12,55	1,68	2,00	65,1
Proporção de estabelecimentos agropecuários que receberam algum tipo de financiamento (%).	0,00	39,17	11,19	11,83	58,4
Proporção de estabelecimentos agropecuários com energia elétrica (%).	37,26	99,74	88,43	84,14	15,5
Proporção de estabelecimentos agropecuários com pessoal ocupado (%).	65,02	100,00	98,26	94,82	8,0
Número médio de pessoas ocupadas em estabelecimentos agropecuários (Pessoas)	1,09	5,83	2,34	2,35	23,6
Proporção de estabelecimentos agropecuários com telefone (%).	3,83	94,43	55,53	52,63	29,7
Proporção de estabelecimentos agropecuários com acesso à internet (%).	0,95	73,26	21,48	21,82	51,7

Fonte: Elaboração própria

A análise de componentes principais (ACP) permitiu evidenciar os fatores que mais contribuem para a dimensão socioinstitucional, reduzindo a complexidade na interpretação simultânea dos nove indicadores da dimensão. Conforme a Tabela 12 foram originados 4 fatores ou componentes principais que explicaram 67,1% dos dados originais. O primeiro fator é composto pelos indicadores: Proporção de estabelecimentos agropecuários cujo produtor é o proprietário da terra (0,722), Proporção de estabelecimentos agropecuários com energia elétrica (0,754) e Proporção de estabelecimentos agropecuários com pessoal ocupado (0,703). Entende-se que “**Segurança de posse e Serviços Básicos**” é um nome apropriado para defini-lo uma vez que **Segurança de Posse**: reflete a proporção de produtores que são proprietários da terra, indicando estabilidade e segurança econômica e **Serviços Básicos** abrange o acesso à energia elétrica e a presença de pessoal ocupado, que são recursos vitais para a operação eficiente e sustentável dos estabelecimentos agropecuários.

O segundo fator apresenta dois indicadores com cargas significativas irrigação (0,740). Esses indicadores estão relacionados à capacidade dos estabelecimentos de se comunicar e acessar informações o que permite atribuir ao fator o nome “**Conectividade**”. A

conectividade é crucial para o desenvolvimento sustentável das áreas rurais, permitindo aos produtores acesso a mercados, inovações tecnológicas e suporte técnico."

O terceiro fator da dimensão é composto pelos indicadores proporção de estabelecimentos agropecuários cujo produtor está associado à cooperativa e/ou à entidade de classe (0,756), proporção de estabelecimentos agropecuários cujo proprietário tem nível superior (-0,532) e proporção de estabelecimentos agropecuários que receberam algum tipo de financiamento (0,731). A participação em cooperativas e entidades de classe demonstra o valor das redes sociais e das relações colaborativas, que são essenciais para o suporte mútuo e o acesso a informações e recursos e representa o capital humano. O nível de educação dos proprietários é uma medida direta do capital humano, indicando habilidades, conhecimento e capacidades que influenciam positivamente a gestão e a produtividade dos estabelecimentos. A baixa qualificação dos trabalhadores interfere negativamente na agricultura, pois reduz o poder de barganha, reduz remunerações e leva a condições precárias de trabalho. Informação e conhecimento se tornam necessários para o agricultor poder competir no mundo contemporâneo. O agricultor precisa conhecer as tecnologias e discernir qual é a mais adequada, precisa saber comprar e vender, realizar contratos, gerir recursos humanos, gerir o tempo e tomar decisões intempestivas dada a característica de muitos riscos da atividade (Santos, 2020).

Embora diretamente ligado a recursos financeiros, o acesso a financiamento também pode ser facilitado por redes sociais (capital social) e pela capacidade de gestão e conhecimento (capital humano). Sendo assim, o fator foi nomeado como "**Capital Social e Humano**". A relação inversa entre o indicador "proporção de estabelecimentos agropecuários cujo proprietário tem nível superior" e os outros dois sugere que nos estabelecimentos agropecuários onde o proprietário tem maiores níveis de escolaridade há uma menor tendência à participação em associações e solicitação de financiamentos.

O quarto fator é composto apenas pelo indicador Número médio de pessoas ocupadas em estabelecimentos agropecuários (0,931), sendo denominado "**Trabalho Rural**". Esse fator reflete a capacidade dos estabelecimentos agropecuários para gerar postos de trabalho, contribuindo para a economia local e o bem-estar social das comunidades rurais. Um risco social que a agricultura vem enfrentando, principalmente a agricultura familiar predominante no país, é a migração sobretudo dos membros mais jovens das famílias e das mulheres, o que levanta o problema da sucessão familiar no campo. A principal causa desse

movimento são os problemas na geração de renda insuficiente para o sustento dos membros da família (Santos, 2020).

Tabela 12 - Cargas fatoriais obtidas na análise componentes principais - ACP (dos indicadores no cálculo do subíndice socioinstitucional. Ceará. (cargas > |0,5| estão marcadas em negrito)

Indicador	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4
Proporção de estabelecimentos agropecuários cujo produtor é o proprietário da terra (%).	0,722	-0,002	-0,233	-0,010
Proporção de estabelecimentos agropecuários cujo produtor está associado à cooperativa e/ou à entidade de classe (%).	-0,201	-0,083	0,756	0,023
Proporção de estabelecimentos agropecuários cujo proprietário tem nível superior (%).	0,112	0,505	-0,532	-0,005
Proporção de estabelecimentos agropecuários que receberam algum tipo de financiamento (%).	0,205	0,319	0,731	-0,081
Proporção de estabelecimentos agropecuários com energia elétrica (%).	0,754	0,180	0,184	0,123
Proporção de estabelecimentos agropecuários com pessoal ocupado (%).	0,703	-0,034	-0,080	0,419
Número médio de pessoas ocupadas em estabelecimentos agropecuários (Pessoas)	0,208	0,029	-0,019	0,931
Proporção de estabelecimentos agropecuários com telefone (%).	-0,165	0,826	0,170	0,130
Proporção de estabelecimentos agropecuários com acesso à internet (%).	0,236	0,740	-0,059	-0,086
Variância explicada por fator (%)	20,1	18,1	16,8	12,1

Fonte: Elaboração própria

Os quatro fatores principais que explicam a dimensão institucional do desenvolvimento rural cearense (“**Segurança de posse e Serviços Básicos**”, “**Conectividade**”, “**Capital Social e Humano**” e “**Trabalho Rural**”) dizem respeito a questões cruciais. A participação em cooperativas e outras organizações proporciona acesso a recursos, informações, e suporte mútuo, fortalecendo a capacidade coletiva de enfrentar desafios e aproveitar oportunidades. Adicionalmente, a formação dos produtores é crucial para a adoção de práticas modernas, a inovação e a gestão eficiente das atividades agropecuárias. Energia elétrica, telefone e internet são elementos fundamentais para a modernização das atividades rurais, facilitando a comunicação, o acesso a informações e a integração com mercados mais amplos. O acesso a financiamento permite investimentos em infraestrutura, tecnologia e expansão das atividades produtivas, promovendo a sustentabilidade econômica das propriedades rurais. Por fim, a geração de empregos de qualidade é essencial para o

desenvolvimento econômico e social das áreas rurais, contribuindo para a redução da pobreza e a melhoria da qualidade de vida.

A combinação dos indicadores permitiu a mensuração do desempenho geral dos estabelecimentos agropecuários na dimensão socioinstitucional dos estabelecimentos agropecuários, representada no Subíndice Socioinstitucional (SSOI). Na Tabela 13 constam as medidas do SSOI organizadas por região. Os coeficientes de variação são elevados, mas percebe-se que a heterogeneidade entre os municípios nessa dimensão é menor que na dimensão capacidade produtiva.

Em uma escala de 0 a 1, o subíndice médio dos municípios cearenses é 0,502. Apenas as regiões de Sobral e Fortaleza se encontram abaixo desse patamar com subíndices de 0,493 e 0,466, respectivamente. Quixadá e Crateús possuem as melhores condições socioinstitucionais. Metade dos municípios têm um subíndice de no máximo 0,510. Com base nesses números conclui-se que os municípios cearenses estão em uma posição intermediária em termos de desenvolvimento socioinstitucional. Este valor sugere que, embora existam aspectos positivos, como proporção de estabelecimentos agropecuários com energia elétrica e proporção de estabelecimentos agropecuários com energia elétrica, ainda há áreas críticas que precisam de melhorias significativas, especialmente na escolaridade dos proprietários, acesso a financiamentos e à internet.

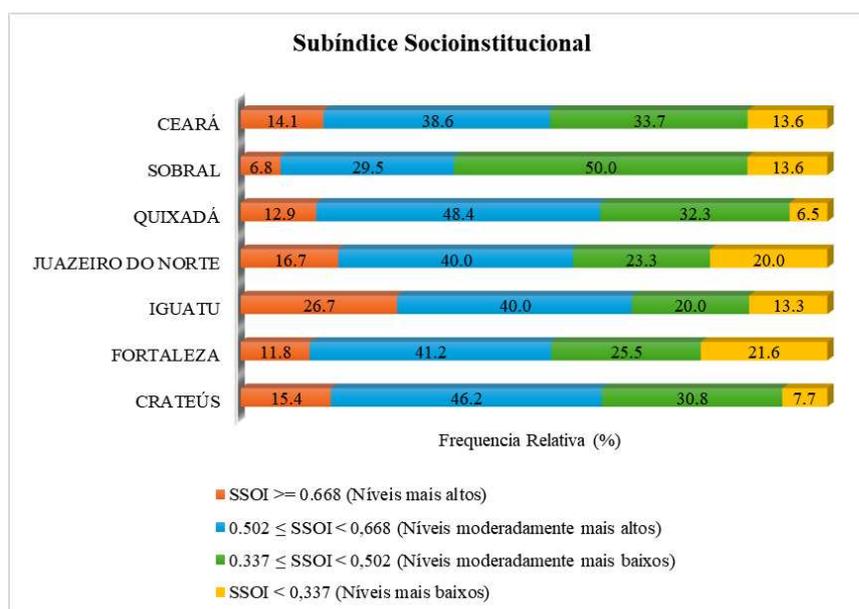
Tabela 13 - Estatísticas descritivas do Subíndice Socioinstitucional (SSOI). Ceará e regiões intermediárias.

Regiões Intermediárias	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	CV
Crateús	0,314	0,691	0,540	0,553	23,7
Fortaleza	0,002	0,810	0,493	0,509	35,8
Iguatu	0,000	0,705	0,520	0,579	36,3
Juazeiro do Norte	0,113	1,000	0,506	0,533	40,9
Quixadá	0,294	0,808	0,542	0,538	21,6
Sobral	0,121	0,747	0,466	0,465	31,7
Ceará	0,000	1,000	0,502	0,510	32,9

Fonte: Elaboração própria

A distribuição dos municípios de cada região nas classes de desenvolvimento socioinstitucional pode ser observada na Figura 3. Iguatu e Quixadá possuem o maior percentual de municípios nas classes altas de SSOI.

Figura 3 - Distribuição percentual dos municípios por classes do subíndice da dimensão socioinstitucional. Ceará e regiões intermediárias.



Fonte: Elaboração própria

4.2.3 Dimensão Econômica

A presente subseção apresenta os resultados referentes à dimensão econômica do desenvolvimento rural. A análise foca em aspectos como a geração de renda, valor da produção agrícola e infraestrutura econômica. Os dados coletados indicam que, com exceção do indicador “proporção de estabelecimentos agropecuários que obtiveram receitas”, há uma grande variabilidade nos municípios quanto às condições econômicas dos estabelecimentos agropecuários. Contudo, hegemonicamente, os indicadores apontam para uma infraestrutura econômica fragilizada relativamente ao Nordeste e ao Brasil. As receitas ou rendas médias anual obtidas pelos estabelecimentos agropecuários cearenses no ano de referência do Censo Agropecuário (2017) foi de 24,63 mil reais por estabelecimento enquanto no Brasil e no Nordeste esses valores foram de 102,60 e 32,53, respectivamente. Outro ponto que demonstra a vulnerabilidade econômica dos municípios é o valor médio anual da produção agropecuária por estabelecimento agropecuário de apenas R\$ 19,08 mil/estabelecimento sendo que esse

valor é de R\$ 97,31 mil/estabelecimento e R\$ 24,26 mil/estabelecimento no Brasil e no Nordeste, respectivamente.

A Tabela 14 mostra as estatísticas descritivas dos indicadores selecionados na análise da dimensão econômica do desenvolvimento rural nos municípios cearenses. Apesar de o valor adicionado da agropecuária apresentar taxas médias positivas de crescimento em todos os municípios cearenses, a proporção de estabelecimentos agropecuários cuja renda obtida com as atividades desenvolvidas no estabelecimento é maior que as outras rendas obtidas pelo produtor é, em média, muito baixa. Em 50% dos municípios a proporção de estabelecimentos que alcança essa condição é no máximo 24,78%. Esse resultado sugere que a renda gerada pelas atividades agropecuárias é pequena, sendo necessário recorrer a outras atividades para garantir o sustento da família. A baixa inserção dos produtores no mercado de produtos agropecuários pode ser uma explicação para isso. Observando o comportamento da taxa de área plantada destinada à comercialização tem-se a pressuposição de que os produtores não direcionam um grande volume de seus produtos para a venda e as principais receitas obtidas no estabelecimento podem ser provenientes de fontes não agropecuárias.

Para os agricultores, gerar renda é uma grande dificuldade, muitos não têm acesso a linhas de crédito oferecidas pelo governo e é ainda mais difícil obter empréstimos de instituições privadas. Em estudo realizado por Aquino, Alves e Vidal (2020) para obter uma atualização sobre a agricultura familiar com base no Censo Agropecuário 2017, concluíram que os agricultores enfrentam limitações na geração de renda devido ao precário acesso à diversos ativos “(acesso precário à terra, educação formal, assistência técnica, tecnologias produtivas, etc.), compensadas, em parte, pelas políticas sociais e de desenvolvimento rural que contribuem para diversificar as suas fontes de renda” (Aquino; Alves; Vidal, 2020, p. 50).

A agroindústria pode ser uma forma de diversificação atrativa. A industrialização agrícola oferece aos produtores rurais a oportunidade de gerar emprego e renda, agregar valor à matéria-prima e promover a inclusão social das famílias agricultoras (Silva, 2012). O desenvolvimento socioeconômico gerado pela industrialização agrícola inclui a capacidade de gerar empregos produtivos e melhorar a renda, o que pode ser potencializado quando são criados mecanismos para integrar as indústrias de pequena e média agroindústria com as grandes agroindústrias que operam a montante e a jusante. no agronegócio (Admassie; Berhanu; Admasie, 2016). Além disso, amplia-se a possibilidade de participação dos membros da família no processo produtivo, incluindo mulheres e jovens, já que a maioria dos setores agrícolas é formada por agricultores familiares. Segundo Wesz Júnior (2012), há entendimento

de governos, instituições e academia sobre a importância da industrialização agrícola como um possível mecanismo para facilitar a autossuficiência e a geração de renda para as famílias.

De acordo com Buainain *et al.*, 2020, o principal desafio em nível econômico é aumentar a produtividade, diversificar a produção e agregar valor à cadeia produtiva, com foco na sustentabilidade. Para tal, a transição para “novos” padrões agrícolas deve ser assegurada para satisfazer a crescente procura de produtos limpos, saudáveis e socialmente éticos.

Tabela 14 - Estatísticas descritivas dos indicadores da dimensão econômica. Ceará.

Indicador	Mínimo	Máximo	Mediana	Média	CV
Valor médio anual da produção das lavouras temporárias e permanentes/ha plantado no período 2000-2022 (1000 reais/ha).	0,71	28,90	1,72	2,94	116,7
Taxa de Área plantada destinada à Comercialização (%).	1,11	99,10	43,46	44,71	56,4
Incremento médio anual no valor adicionado. da agropecuária no período 2002-2021 (%)	1,05	16,64	8,80	8,52	30,0
Valor médio anual da produção da agroindústria por estabelecimento com agroindústria rural (Mil Reais / estabelecimento).	0,00	272,93	7,08	17,91	193,5
Proporção de estabelecimentos agropecuários cuja renda obtida com as atividades desenvolvidas no estabelecimento é maior que as outras rendas obtidas pelo produtor (%).	1,44	75,82	23,00	24,78	58,2
Valor médio anual da produção agropecuária por estabelecimento agropecuário (Mil Reais/unidade).	2,15	782,80	8,48	19,08	315,9
Proporção de estabelecimentos agropecuários que obtiveram receitas (%).	74,54	100,00	97,86	96,87	3,7
Receitas ou rendas médias anual obtidas pelos estabelecimentos agropecuários (Mil Reais).	9,01	226,34	18,31	24,63	87,3
Valor anual da venda de leite de vaca cru (Mil Reais) / Vacas ordenhadas nos estabelecimentos agropecuários (Cabeças).	0,00	7,78	1,14	1,38	77,8

Fonte: Elaboração própria

A análise da dimensão econômica do desenvolvimento rural pode ser mais bem compreendida pela redução dos nove indicadores nos quatro fatores apresentados na Tabela 15. Cada um desses fatores oferece *insights* específicos sobre diferentes aspectos da economia rural. A interpretação das cargas fatoriais ajuda a identificar quais indicadores são mais importantes em cada componente principal (fator). Os quatro principais componentes extraídos explicam 62,7% da variabilidade total dos dados.

O primeiro componente principal (Fator 1) tem uma alta correlação com as variáveis “valor médio da produção agropecuária por estabelecimento agropecuário” (0,759), “receitas ou rendas médias obtidas pelos estabelecimentos agropecuários” (0,825) e “valor da venda de leite de vaca cru / vacas ordenhadas nos estabelecimentos agropecuários” (0,690), sugerindo que este componente representa a **“Renda das Atividades Agropecuárias”** e dando ênfase à habilidade dos estabelecimentos em converter recursos em produção e receitas. A **Renda das Atividades Agropecuárias** reflete diretamente a capacidade dos estabelecimentos de gerar renda através de suas atividades agropecuárias. Isso é crucial para a sustentabilidade econômica, pois indica a lucratividade e a eficiência das operações agropecuárias. Melhorar a eficiência e a produtividade dessas atividades é fundamental para fortalecer a economia nas áreas rurais cearenses.

O segundo fator mostra cargas fatoriais elevadas para “valor médio da produção das lavouras temporárias e permanentes/ha plantado no período 2000-2022” (0,692) e “incremento médio anual no valor adicionado da agropecuária no período 2002-2021” (0,697), sendo denominado **“Crescimento Econômico da Agropecuária”** reforçando a ideia de relação entre rendimento das lavouras e crescimento econômico da agropecuária. O Crescimento Econômico da Agropecuária indica não apenas a expansão do setor, mas também a importância de adoção de práticas modernas e eficientes, essenciais para a competitividade.

O terceiro fator está fortemente associado ao indicador “valor médio da produção da agroindústria por estabelecimento com agroindústria rural” (0,917) o que lhe confere a denominação de **“Produção Agroindustrial”**. A agroindústria agrega valor aos produtos primários e contribui significativamente para a renda adicional dos estabelecimentos que diversificam suas atividades. Incentivos para a instalação e modernização de agroindústrias são uma estratégia eficaz para aumentar a rentabilidade e promover o desenvolvimento rural.

O quarto e último fator destaca a “proporção de estabelecimentos agropecuários que obtiveram receitas” (0,862). No Ceará, a principal parcela dessas receitas tem como fonte atividades não agropecuárias, o que reflete a participação dos moradores em uma diversidade de atividades que ultrapassa os limites físicos do estabelecimento agropecuário. Nesse contexto, acredita-se que **“Envolvimento Econômico”** é um termo apropriado para o fator, pois abrange a receita de diversas atividades econômicas além da produção agropecuária. Estabelecimentos que diversificam suas atividades para incluir fontes de renda não agropecuárias podem ter maior resiliência econômica e capacidade de investimento em suas atividades principais, promovendo desenvolvimento rural sustentável.

Os indicadores “Taxa de Área plantada Destinada à Comercialização” e “Proporção de estabelecimentos agropecuários cuja renda obtida com as atividades desenvolvidas no estabelecimento é maior que as outras rendas obtidas pelo produtor” apresentaram cargas fatoriais abaixo de 0,5 em todos os fatores indicando que são menos relevantes para a estrutura subjacente dos dados que os componentes ou fatores estão capturando. Em outras palavras, esses indicadores apresentam pouca correlação com os quatro fatores discutidos.

Tabela 15 - Cargas fatoriais obtidas na Análise Componentes Principais - ACP (cargas > |0,5| estão marcadas em negrito) e os pesos dos indicadores no cálculo do subíndice econômico. Ceará

Indicador	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4
Valor médio da produção das lavouras temporárias e permanentes / ha plantado no período 2000-2022,	0,267	0,692	-0,207	0,009
Taxa de Área plantada Destinada à Comercialização,	0,479	0,339	0,370	0,404
Incremento médio anual no valor adicionado, da agropecuária no período 2002-2021,	-0,033	0,697	0,104	-0,001
Valor médio da produção da agroindústria por estabelecimento com agroindústria rural,	0,055	0,015	0,917	-0,091
Proporção de estabelecimentos agropecuários cuja renda obtida com as atividades desenvolvidas no estabelecimento é maior que as outras rendas obtidas pelo produtor,	-0,107	0,444	0,171	-0,321
Valor médio da produção agropecuária por estabelecimento agropecuário,	0,759	-0,093	-0,159	-0,200
Proporção de estabelecimentos agropecuários que obtiveram receitas,	-0,111	-0,094	-0,067	0,862
Receitas ou rendas médias obtidas pelos estabelecimentos agropecuários,	0,825	0,128	0,043	-0,088
Valor da venda de leite de vaca cru / Vacas ordenhadas nos estabelecimentos agropecuários,	0,690	0,037	0,221	0,249
Variância explicada por fator (%)	22,9	14,6	12,7	12,5

Fonte: Elaboração própria

A análise da dimensão econômica do desenvolvimento rural no Ceará pode ser interpretada a partir dos fatores Renda das Atividades Agropecuárias, Crescimento Econômico da Agropecuária, Produção Agroindustrial e Envolvimento Econômico. Cada um deles oferece argumentos sobre diferentes aspectos da economia rural. A forma como se manifestam varia de município para município, de região para região. Além disso, como visto na Tabela 7, entre os indicadores analisados alguns sugerem condições favoráveis e outros desfavoráveis ao desenvolvimento. Com o objetivo de sintetizar as informações dos nove indicadores em uma

métrica apenas, foi construído o Subíndice Econômico (SECO). O SECO expressa o desempenho relativo do município no que diz respeito às características econômicas de seus estabelecimentos agropecuários, representadas pelos indicadores.

Como observado na Tabela 16 existe uma grande heterogeneidade entre os municípios cearenses (CV = 60,2%). Em metade deles o SECO atinge no máximo 0,321 o que é um valor baixo considerando que o desempenho mais elevado é 1. A região com pior desempenho econômico é Crateús, seguida de Sobral, enquanto nas regiões de Fortaleza e Quixadá se encontram os municípios com mais altos valores do subíndice. A análise integrada do comportamento dos indicadores descrito na Tabela 7 permite entender o baixo grau de desenvolvimento econômico apontado pelo SECO.

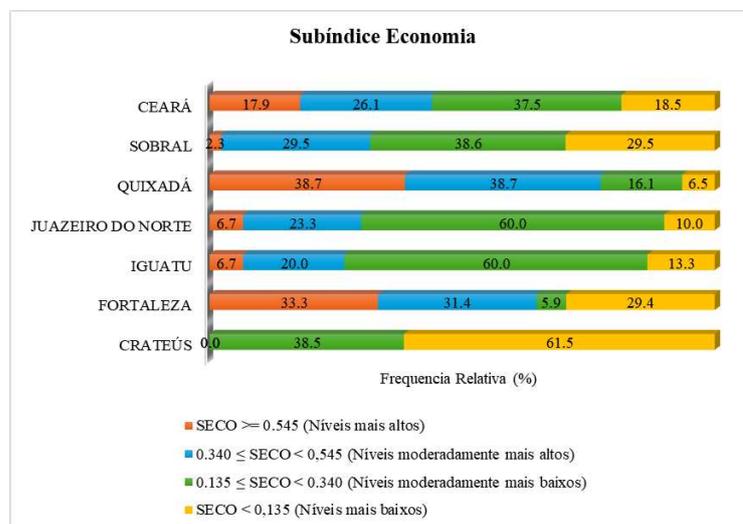
Tabela 16 - Estatísticas descritivas do Subíndice Econômico (SECO). Ceará e regiões intermediárias.

Regiões Intermediárias	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	CV
Crateús	0,033	0,257	0,138	0,118	51,2
Fortaleza	0,062	1,000	0,434	0,439	48,5
Iguatu	0,100	0,595	0,302	0,252	52,1
Juazeiro do Norte	0,020	0,612	0,304	0,270	50,2
Quixadá	0,039	0,975	0,471	0,463	43,3
Sobral	0,000	0,627	0,236	0,197	67,4
Ceará	0,000	1,000	0,340	0,321	60,2

Fonte: Elaboração própria

A Figura 4 mostra como os municípios de cada região se distribuem quanto ao grau de desenvolvimento econômico. Corroborando os resultados da Tabela 16 na região de Crateús todos os municípios estão situados nas classes com níveis baixos de desenvolvimento. Essas classes também têm percentual elevado em Iguatu, Juazeiro do Norte e Sobral. Juntas, as três são fortemente responsáveis pelos valores observados no Ceará como um todo. No Estado, 56% dos municípios apresentam estabelecimentos agropecuários com níveis baixos ou moderadamente baixos de desenvolvimento econômico.

Figura 4 - Distribuição percentual dos municípios por classes do subíndice da dimensão econômica. Ceará e regiões intermediárias.



Fonte: Elaboração própria

Os resultados desta subseção apontam para a necessidade de políticas públicas e estratégias de desenvolvimento que incentivem a eficiência produtiva e a inovação tecnológica para proporcionar a agregação de valor aos produtos agropecuários e uma maior renda aos produtores, através da agroindústria e a diversificação econômica dos estabelecimentos rurais. Estratégias de apoio à comercialização da produção também devem ser implementadas de modo a favorecer a inserção nos mercados agropecuários.

4.2.4 Dimensão Ambiental

A dimensão ambiental do desenvolvimento rural é crucial para garantir a sustentabilidade a longo prazo dos sistemas agrícolas e a preservação dos recursos naturais. Práticas agrícolas sustentáveis desempenham um papel fundamental na proteção do meio ambiente, promovendo a conservação do solo, da água e da biodiversidade, além de contribuir para a mitigação das mudanças climáticas. Nesta subseção, são apresentados os resultados da análise focada nas práticas agrícolas sustentáveis adotadas nos estabelecimentos agropecuários.

Conforme consta na Tabela 17 há uma grande heterogeneidade entre os municípios quanto aos indicadores de desenvolvimento ambiental rural. Contudo, pode-se afirmar de modo geral que a proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam práticas sustentáveis é muito baixa. A rotação de culturas, por exemplo, melhora a fertilidade do solo e quebra ciclos

de pragas e doenças mas, apesar dessas vantagens e de ser facilmente implementada, é uma prática pouco comum. Em 50% dos municípios cearenses no máximo 1,86% dos estabelecimentos a adotam. Ainda mais rara é a prática de reflorestamento para proteção de nascentes, ausente na metade dos municípios cearenses. Em metade dos municípios no máximo 59,45% dos estabelecimentos utilizam sistema de preparo de solo. Apesar de ser uma proporção relativa maior se comparada a outras práticas, este é um número ainda pequeno considerando-se sua importância para a saúde do solo, redução da erosão e conservação da umidade, contribuindo para um desenvolvimento agrícola mais sustentável e eficiente.

O solo é um recurso natural não renovável e o seu estudo e conservação são por isso muito importantes para a manutenção de um ambiente saudável e sustentável, mas muitas pessoas ainda desconhecem a importância deste valioso bem para o equilíbrio ambiental, seja pela falta de conhecimento ou falta de valorização (Pereira *et al.*, 2019). A adoção de práticas de conservação do solo é de extrema importância para o meio ambiente e para a agricultura familiar no semiárido, uma vez que o cenário de degradação do meio ambiente está cada vez mais acentuado, devido a práticas empíricas que ainda persistem e comprometem a sustentabilidade dos ecossistemas (Costa, 2020). Nesse cenário, práticas de conservação do solo aliadas ao uso de práticas sustentáveis, são fundamentais para a restauração de áreas degradadas. Estas práticas incluem: análise de solo; terraceamento, rotação de cultura, plantio em nível, cobertura vegetal e consorciação, buscando proteger e restaurar solos degradados pelas atividades humanas. A adoção de sistemas de produção ou de medidas de conservação do solo e da água deve ser feita em conjugação com os respectivos aspectos ambientais e socioeconômicos de cada propriedade e região (Souza, 2018).

A densidade do rebanho é comumente classificada como um indicador que contribui negativamente para a dimensão ambiental. Porém, nos municípios cearenses não se observa esse dano, dado que seus valores municipais são baixos e rebanhos menores reduzem a compactação do solo causada pelo pisoteio excessivo de animais, reduzem a pressão sobre a pastagem permitindo a regeneração da vegetação e manutenção da biodiversidade do solo, geram menos dejetos e poluem menos os recursos hídricos, além de ajudar na mitigação das mudanças climáticas via redução nas emissões de carbono.

Tabela 17 - Estatísticas descritivas dos indicadores da dimensão ambiental. Ceará.

Indicador	Mínimo	Máximo	Mediana	Média	CV
Proporção de estabelecimentos agropecuários que utilizaram sistema de preparo do solo (%).	0,00	97,72	59,45	53,14	52,0
Proporção da área dos estabelecimentos agropecuários com matas ou florestas naturais ou plantadas (%).	0,00	76,64	20,65	23,05	67,5
Densidade de rebanho (animal por ha de áreas de pastagem nativa, plantada).	0,15	15,05	0,55	1,15	182,0
Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam rotação de culturas (%).	0,00	56,15	1,86	8,10	146,3
Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam pousio ou descanso de solos (%).	0,00	92,76	11,80	17,45	111,8
Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam proteção e/ou conservação de encostas (%).	0,00	14,31	0,08	0,49	297,1
Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam recuperação de mata ciliar (%).	0,00	10,62	0,07	0,33	322,3
Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam reflorestamento para proteção de nascentes (%).	0,00	10,08	0,00	0,17	502,3

Fonte: Elaboração própria

Os resultados da ACP realizada na matriz composta pelos 8 indicadores e 184 municípios são relatados na Tabela 18. A técnica extraiu quatro fatores que explicaram 68,9% dos dados originais. O primeiro fator explicou 23,3% está principalmente associado aos indicadores “proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam proteção e/ou conservação de encostas”, “proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam recuperação de mata ciliar” e “proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam reflorestamento para proteção de nascentes”, representando assim a “**Conservação Ambiental e Proteção de Recursos Hídricos**”. Este fator engloba práticas relacionadas à proteção de encostas, recuperação de matas ciliares e reflorestamento para proteção de nascentes, todas focadas na conservação ambiental e proteção dos recursos hídricos.

O Fator 2 representa a “**Gestão da Paisagem e Uso do Solo**” estando positivamente associado à proporção de áreas com matas ou florestas e a densidade de rebanho, refletindo a gestão integrada do uso do solo e a coexistência de atividades agropecuárias com a conservação da vegetação. O Fator 3 ilustra as práticas de manejo agrícola, incluindo o preparo do solo e a rotação de culturas, essenciais para a sustentabilidade agrícola e a saúde do solo. Essa configuração permitiu nomeá-lo como “**Práticas de Manejo Agrícola Sustentável**”. Por fim, o fator 4 apresentou apenas um indicador com carga elevada: “Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam pousio ou descanso de solos”

(0,891) e foi chamado “**Manejo Sustentável de Solos**”. Este fator se concentra na prática do pousio ou descanso de solos, uma técnica crucial para a regeneração e manutenção da fertilidade do solo a longo prazo.

Tabela 18 - Cargas fatoriais obtidas na Análise Componentes Principais - ACP (cargas > |0,5| estão marcadas em negrito) e os pesos dos indicadores no cálculo do subíndice ambiental.
Ceará

Indicador	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4
Proporção de estabelecimentos agropecuários que utilizaram sistema de preparo do solo.	-0,113	0,068	0,885	-0,070
Proporção da área dos estabelecimentos agropecuários com matas ou florestas naturais ou plantadas.	0,153	0,784	-0,145	-0,151
Densidade de rebanho.	-0,042	0,736	0,084	0,394
Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam rotação de culturas.	0,228	-0,187	0,644	0,227
Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam pousio ou descanso de solos.	0,073	0,066	0,071	0,891
Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam proteção e/ou conservação de encostas.	0,809	-0,032	-0,041	0,192
Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam recuperação de mata ciliar.	0,793	-0,005	0,117	0,084
Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam reflorestamento para proteção de nascentes.	0,696	0,258	-0,011	-0,247
Variância explicada por fator (%)	23,3	15,8	15,6	14,2

Fonte: Elaboração própria

Os resultados mostraram que o comportamento dos dados referentes à dimensão ambiental pode ser atribuído a quatro fatores “Conservação Ambiental e Proteção de Recursos Hídricos”, “Gestão da Paisagem e Uso do Solo”, “Práticas de Manejo Agrícola Sustentável” e “Manejo Sustentável de Solos”. Esses fatores interagem e se complementam para promover um desenvolvimento rural sustentável nos municípios cearenses. Fatores como a conservação ambiental (Fator 1) e a gestão da paisagem (Fator 2) se complementam ao garantir que as áreas de produção agrícola e as áreas de conservação ambiental coexistam de maneira equilibrada, promovendo tanto a produtividade quanto a sustentabilidade. Paralelamente, práticas de manejo agrícola sustentável (Fator 3) e manejo de solos (Fator 4) são fundamentais para manter a saúde do solo, que por sua vez, impacta diretamente a qualidade dos recursos hídricos e a resiliência dos ecossistemas agrícolas. A integração de todas essas práticas contribui para a resiliência climática das áreas rurais, reduzindo os impactos das mudanças climáticas por meio

do sequestro de carbono (via florestas e matas) e da redução das emissões (via práticas de manejo e densidade de rebanho).

As informações dos oito indicadores ambientais foram condensadas no Subíndice Ambiental (SAMB). O SAMB expressa a performance dos estabelecimentos agropecuários dos municípios cearenses na dimensão ambiental do desenvolvimento rural, partindo da ideia de que cada indicador representa um aspecto específico das práticas de sustentabilidade. Municípios com SAMB mais altos indicam uma alta performance ambiental, sugerindo que os estabelecimentos agropecuários aí localizados estão adotando práticas de conservação e manejo sustentável. Por outro lado, valores próximos a zero sugerem que os estabelecimentos agropecuários têm pouco ou nenhum envolvimento em práticas de conservação ambiental.

A tabela 19 apresenta os valores do SAMB organizados por regiões intermediárias. Relativamente aos subíndices das demais dimensões a heterogeneidade observada entre os municípios de cada região é a mais baixa. As estatísticas descritivas apontam que as regiões com desempenho ambiental mais baixo são Sobral (0,380) e Fortaleza (0,411). Contudo, a mediana para a região de Iguatu alerta que em metade de seus municípios os estabelecimentos obtiveram SAMB de no máximo 0,393 atingindo um valor máximo de 0,631.

Tabela 19 - Estatísticas descritivas do subíndice ambiental (SAMB). Ceará e regiões intermediárias.

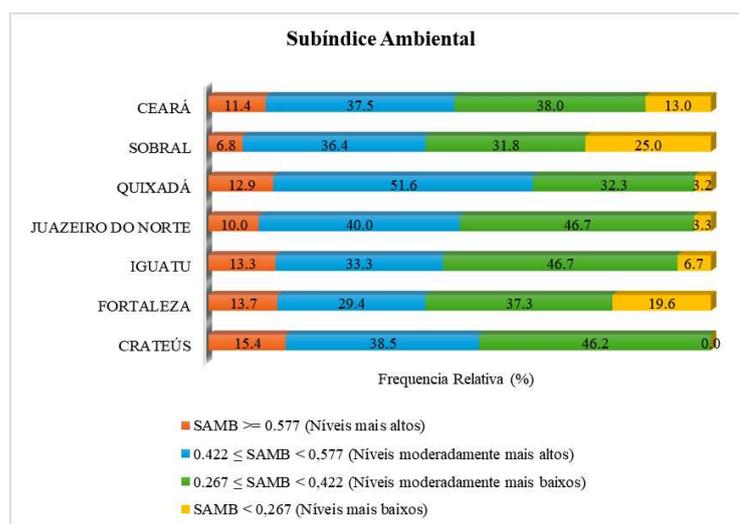
Regiões Intermediárias	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	CV
Crateús	0,296	0,856	0,458	0,442	32,8
Fortaleza	0,000	1,000	0,411	0,411	47,0
Iguatu	0,247	0,631	0,421	0,393	24,7
Juazeiro do Norte	0,221	0,805	0,441	0,426	26,7
Quixadá	0,214	0,736	0,464	0,482	23,8
Sobral	0,040	0,754	0,380	0,359	43,4
Ceará	0,000	1,000	0,422	0,415	36,8

Fonte: Elaboração própria

Finalizando a análise da dimensão pode-se verificar na Figura 5 que em todas as regiões existem municípios com SAMB acima da média estadual (0,422), classificados com níveis mais altos ou moderadamente mais altos de desenvolvimento ambiental. Em Quixadá essas classes cobrem 64,5% dos municípios. No entanto, o índice de 0,422 reflete uma adoção moderada das práticas ambientais, destacando a necessidade de esforços intensificados para promover e facilitar a implementação dessas práticas. Os percentuais observados nas classes de baixo desempenho indicam que em muitos municípios os estabelecimentos ainda não

incorporaram integralmente as técnicas necessárias para mitigar a degradação ambiental e promover a resiliência dos ecossistemas rurais.

Figura 5 - Distribuição percentual dos municípios por classes do subíndice da dimensão ambiental. Ceará e regiões intermediárias.



Fonte: Elaboração própria

Embora o índice de 0,422 indique que há uma base de práticas sustentáveis já em uso, a baixa proporção de adoção dessas práticas aponta para a necessidade de um compromisso renovado e maior esforço em promover a sustentabilidade ambiental no setor agropecuário. Somente através de uma abordagem integrada, que combina políticas eficazes, educação, incentivos econômicos e apoio técnico, será possível avançar significativamente na direção de um desenvolvimento rural que seja sustentável e benéfico para as futuras gerações.

4.2.5 Integração das dimensões do desenvolvimento rural

A capacidade produtiva, as condições socioinstitucionais, a economia e a sustentabilidade ambiental são dimensões de um mesmo conceito, desenvolvimento rural. No caso dos municípios cearenses os resultados mostraram que podem ser explicadas por dezesseis fatores (Quadro 7).

Os fatores da capacidade produtiva destacam a importância de uma base sólida para a produção agrícola eficiente e diversificada. A capacidade pecuária e hídrica complementa

essa dimensão, evidenciando a necessidade de recursos adequados para a criação de animais e irrigação. Esses fatores são essenciais para garantir a sustentabilidade econômica e a resiliência dos sistemas produtivos. A dimensão socioinstitucional, englobando fatores como segurança de posse, serviços básicos, conectividade, capital social e humano e emprego rural, sublinha a importância de um ambiente estável e bem conectado para o desenvolvimento rural. A segurança de posse da terra e o acesso a serviços básicos são fundamentais para a qualidade de vida e a estabilidade das comunidades rurais. A conectividade e o capital social e humano, por sua vez, são cruciais para a integração dessas comunidades na economia global e para o desenvolvimento de redes de apoio e cooperação. O emprego rural reflete diretamente a viabilidade econômica e social, contribuindo para a redução da migração e o fortalecimento das comunidades locais.

A dimensão econômica, através dos fatores de renda das atividades agropecuárias, crescimento econômico da agropecuária, produção agroindustrial e envolvimento econômico, ressalta a necessidade de um setor agropecuário dinâmico e integrado. A renda derivada das atividades agropecuárias e o crescimento econômico do setor indicam uma economia rural saudável e em expansão, enquanto a produção agroindustrial agrega valor e cria empregos adicionais. O envolvimento econômico, que abrange a diversificação das fontes de renda, é crucial para a estabilidade econômica das famílias rurais.

Quadro 7 - Fatores de desenvolvimento rural no Ceará, por dimensão

Fator	Desenvolvimento Rural no Ceará			
	Dimensão Capacidade Produtiva	Dimensão Socioinstitucional	Dimensão Econômica	Dimensão Ambiental
1º	Infraestrutura Produtiva e Diversificação Agropecuária	Segurança de Posse e Serviços Básicos	Renda das Atividades Agropecuárias	Conservação Ambiental e Proteção de Recursos Hídricos
2º	Mecanização e Assistência Técnica	Conectividade	Crescimento Econômico da Agropecuária	Gestão da Paisagem e Uso do Solo
3º	Presença de Unidades Armazenadoras	Capital Social e Humano	Produção Agroindustrial	Práticas de Manejo Agrícola Sustentável
4º	Capacidade Pecuária e Hídrica	Emprego Rural	Envolvimento Econômico	Manejo Sustentável de Solos

Fonte: Elaboração própria

Finalmente, a dimensão ambiental, com fatores como conservação ambiental, gestão da paisagem e uso do solo, práticas de manejo agrícola sustentável e manejo sustentável

de solos, enfatiza a importância da sustentabilidade e da conservação dos recursos naturais. Práticas como a proteção de encostas, recuperação de mata ciliar e reflorestamento são vitais para a preservação ambiental, enquanto o manejo sustentável do solo e a rotação de culturas garantem a longevidade da produtividade agrícola. Em conjunto, essas dimensões oferecem uma visão abrangente do desenvolvimento rural, destacando a necessidade de abordagens integradas e políticas públicas que promovam simultaneamente a sustentabilidade econômica, social e ambiental.

O Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) foi a ferramenta metodológica utilizada para refletir o desempenho relativo das áreas rurais em termos das quatro dimensões: capacidade produtiva, socioinstitucional, econômica e ambiental. Este índice, que varia de 0 a 1, apresentou um valor médio para os municípios cearenses igual a 0,375 (Tabela 20). Esse valor corrobora que, em média, o desenvolvimento rural das regiões estudadas está em um nível relativamente baixo, sugerindo que há consideráveis desafios e limitações a serem superados.

A análise comparativa dos resultados por dimensão reforça o baixo desempenho geral capturado pelo IDR e já discutido nas subseções anteriores. A capacidade produtiva apresentou o pior desempenho: a infraestrutura produtiva, a mecanização e a assistência técnica nos estabelecimentos agropecuários estão abaixo do ideal, limitando a eficiência e a diversificação agropecuária. A presença de unidades armazenadoras e a capacidade pecuária e hídrica também se encontram com frequência baixa.

A dimensão socioinstitucional, embora tenha apresentado a melhor performance, também apresenta indicadores limitantes do desenvolvimento rural: a segurança de posse, os serviços básicos, a conectividade e o capital social e humano provavelmente são inadequados e pode estar contribuindo para a migração e o enfraquecimento das comunidades locais.

Os baixos valores médios e mediana da dimensão econômica sugerem que a renda das atividades agropecuárias, o crescimento econômico do setor agropecuário e a produção agroindustrial também estão em níveis relativamente baixos. O envolvimento econômico, incluindo atividades não agropecuárias, é limitado. A análise da dimensão ambiental aponta para um comprometimento tímido dos produtores agropecuários para a implementação de práticas sustentáveis de conservação e preservação dos recursos naturais.

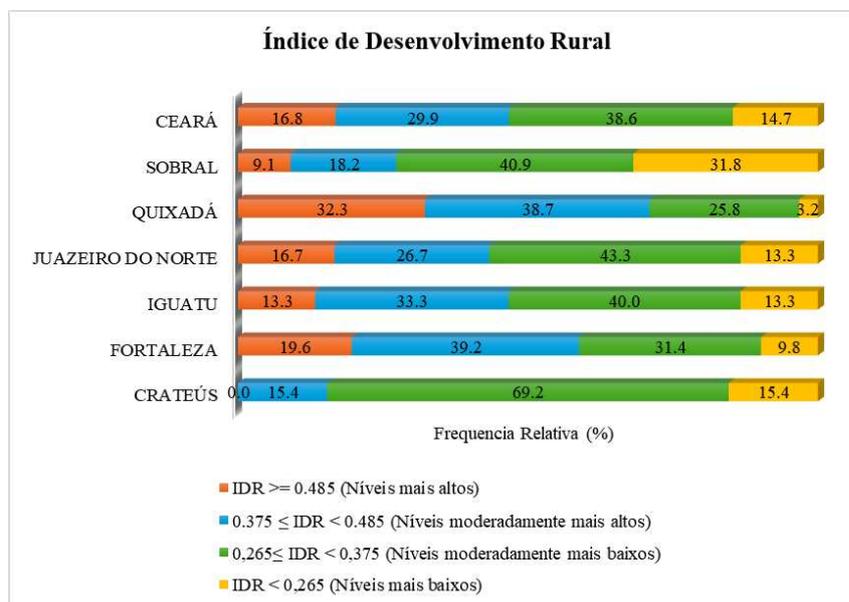
Tabela 20 - Estatísticas descritivas dos subíndices e e Índice de Desenvolvimento Rural. Ceará e Regiões Intermediárias.

Região	Estatísticas descritivas	SCAP	SSOI	SECO	SAMB	IDR
Crateús (n=13)	Média	0,164	0,540	0,138	0,458	0,325
	Mediana	0,156	0,553	0,118	0,442	0,329
	CV	40,5	23,7	51,2	32,8	15,5
Fortaleza (n=51)	Média	0,265	0,493	0,434	0,411	0,401
	Mediana	0,213	0,479	0,478	0,404	0,389
	CV	68,9	25,9	44,7	34,4	21,2
Iguatu (n=15)	Média	0,197	0,520	0,302	0,421	0,360
	Mediana	0,183	0,579	0,252	0,393	0,354
	CV	51,5	36,3	52,1	24,7	29,3
Juazeiro do Norte (n=30)	Média	0,271	0,506	0,304	0,441	0,381
	Mediana	0,262	0,533	0,270	0,426	0,361
	CV	53,4	40,9	50,2	26,7	30,9
Quixadá (n=31)	Média	0,259	0,542	0,471	0,464	0,434
	Mediana	0,200	0,538	0,463	0,482	0,419
	CV	59,3	21,6	43,3	23,8	24,4
Sobral (n=44)	Média	0,190	0,466	0,236	0,380	0,318
	Mediana	0,171	0,465	0,197	0,359	0,308
	CV	57,5	31,7	67,4	43,4	30,9
Ceará (n=184)	Média	0,235	0,502	0,340	0,422	0,375
	Mediana	0,199	0,510	0,321	0,415	0,358
	CV	62,9	32,9	60,2	36,8	29,4

Fonte: Elaboração própria

Por fim, sem invalidar as observações gerais, observa-se que não há um padrão homogêneo de desenvolvimento rural entre as regiões quanto à magnitude dos valores dos subíndices. Contudo, todas elas demonstraram melhor desempenho na dimensão socioinstitucional e piores resultados nas dimensões capacidade adaptativa e econômica. A distribuição dos municípios nas classes do índice de desenvolvimento rural, Figura 6, aponta que a maioria dos municípios cearenses se encontra nas classes de níveis baixos de desenvolvimento. Em termos regionais, essa configuração se repete em todas as regiões com exceção de Quixadá e Fortaleza onde a maioria dos municípios, 71% e 58,8% respectivamente, se encontram nas classes mais altas.

Figura 6 - Distribuição percentual dos municípios por classes do índice de desenvolvimento rural. Ceará e regiões intermediárias.



Fonte: Elaboração própria

É importante ressaltar que como o IDR e subíndices dimensionais, são representados por valores relativos, valores mais altos não significam propriamente elevados níveis de desenvolvimento. O IDR e seus subíndices não indicam a magnitude do desenvolvimento, mas sim a posição relativa dos municípios/regiões dentro de uma escala definida (0 a 1). Essa perspectiva relativa é crucial para identificar áreas prioritárias, direcionar políticas e recursos, e monitorar o progresso de maneira eficaz, promovendo um desenvolvimento rural mais equilibrado e sustentável.

Os valores verificados nos municípios/regiões cearenses, a partir das condições analisadas nos seus respectivos estabelecimentos agropecuários, indicam que, em média, o desempenho local está relativamente baixo em comparação com o máximo observado e que há uma margem considerável para melhorias nas ações voltadas para o desenvolvimento rural.

4.3 Análise dos padrões espaciais do desenvolvimento rural no Ceará

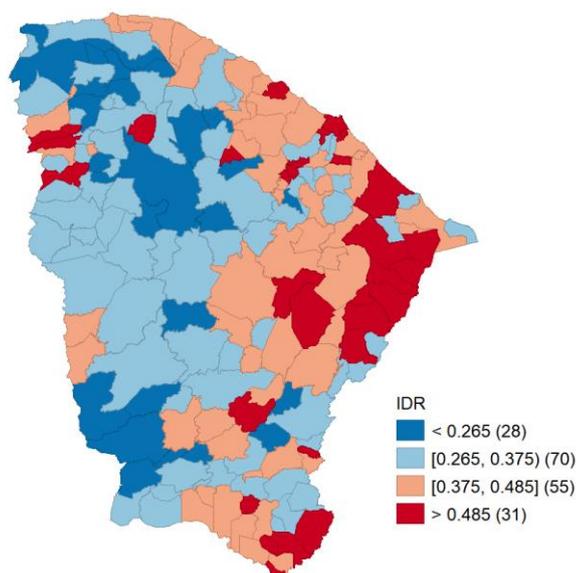
Os valores verificados nos municípios/regiões cearenses, a partir das condições analisadas nos seus respectivos estabelecimentos agropecuários, indicam que, em média, o desempenho local está relativamente baixo em comparação com o máximo observado e que há

uma margem considerável para melhorias nas ações voltadas para o desenvolvimento rural. Complementando essa análise buscou-se rastrear o desenvolvimento rural ao longo do território do Estado do Ceará, ou seja, buscou-se identificar padrões espaciais que possam influenciar a eficácia das políticas públicas. Nesta seção são apresentados os resultados da análise da espacial.

O mapa temático inicial apresenta uma visão abrangente da distribuição espacial dos valores do IDR no Ceará (Figura 7), utilizando uma escala de quatro cores para representar os diferentes níveis de desenvolvimento rural: azul escuro (níveis mais baixos), azul claro (níveis moderadamente mais baixos), vermelho claro (níveis moderadamente mais altos) e vermelho escuro (níveis mais altos). O mapa permite visualizar de forma clara e intuitiva os padrões preliminares de concentração geográfica.

A análise revela a existência de áreas com diferentes níveis de desenvolvimento rural. Observa-se uma concentração significativa de municípios com menores níveis de desenvolvimento na porção oeste do estado, especialmente as regiões intermediárias de Sobral e Crateús, indicando possíveis desafios e necessidades específicas que limitam o desenvolvimento. Em contrapartida, a porção leste, mais fortemente os municípios localizados na região intermediária de Quixadá e parte de Fortaleza, mostra uma concentração de valores mais elevados de IDR o que sugere um ambiente mais favorável ao desenvolvimento rural. Estas áreas podem estar beneficiando-se de melhores condições de infraestrutura e acesso a mercados, em contraste com as regiões azuis onde o desenvolvimento rural enfrenta maiores desafios estruturais ou socioeconômicos que necessitam de atenção.

Figura 7 - Distribuição espacial do desenvolvimento rural no Ceará



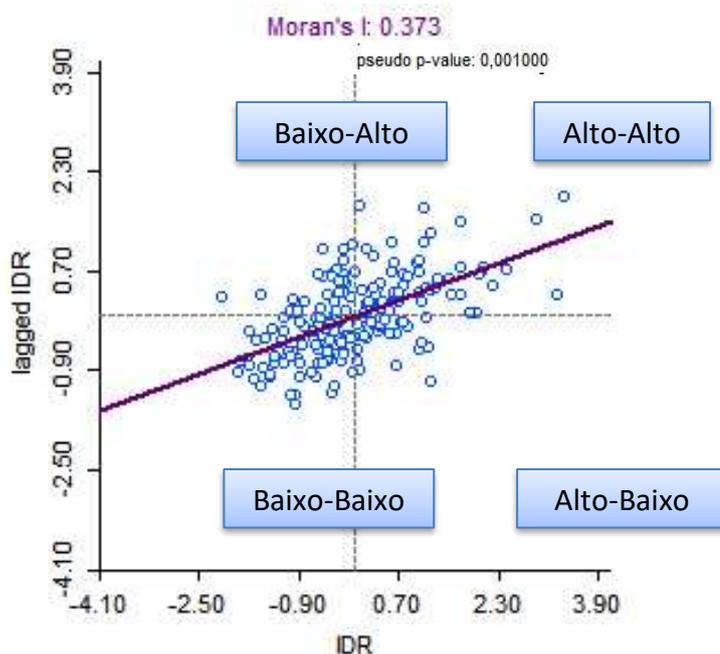
Fonte: Elaboração própria

A partir das análises dos subíndices e de seus indicadores observa-se que as áreas menos desenvolvidas são aquelas que apresentam as deficiências mais acentuadas nos indicadores de capacidade produtiva e econômicos. Os municípios com valores moderados de IDR constituem a maior parte da área do Ceará. Essas regiões podem ser interpretadas como regiões de transição onde os valores do índice variam gradualmente. Estas transições podem refletir variações na acessibilidade a serviços e recursos, proporcionando uma oportunidade para intervenções direcionadas que possam fortalecer a conectividade e suporte às áreas em desenvolvimento.

A análise de autocorrelação espacial utilizando os Índices de Moran Global e Local permitiu uma análise mais completa do padrão espacial do desenvolvimento rural, combinando uma visão global com detalhes locais específicos. A Figura 8 apresenta o diagrama de dispersão de Moran Global. No eixo X constam os valores padronizados do IDR para cada município e no eixo Y os valores espaciais lag padronizados correspondentes ou, simplesmente, a média dos valores de IDR nas áreas vizinhas de cada município. O diagrama divide-se em quatro quadrantes: i) Quadrante I (Alto-Alto): municípios com valores mais elevados de IDR e vizinhança com valores mais altos (indicando alta autocorrelação positiva), ii) Quadrante II (Baixo-Alto): municípios com valores mais baixos de IDR e vizinhança com valores mais altos (indicando municípios fora do padrão espacial esperado), iii) Quadrante III (Baixo-Baixo): municípios com valores mais baixos de IDR e vizinhança com valores também mais baixos (indicando baixa autocorrelação positiva) e iv) Quadrante IV (Alto-Baixo): municípios com valores mais altos de IDR e vizinhança com valores mais baixos (indicando municípios fora do padrão espacial esperado). A linha de regressão ajustada no diagrama ilustra a relação entre os valores da variável e seus vizinhos espaciais.

O Índice de Moran Global identificou a presença de autocorrelação espacial significativa na área total de estudo (pseudo p-value = 0,001). A inclinação positiva na linha de regressão indica autocorrelação espacial positiva. Apesar de um valor relativamente baixo (índice de Moran Global = 0,373), pode-se aceitar que municípios com níveis mais elevados de desenvolvimento rural tendem a estar próximos de municípios com níveis também elevados de desenvolvimento. Da mesma forma, municípios menos desenvolvidos são circundados por municípios menos desenvolvidos.

Figura 8 - Diagrama de Dispersão do Índice de Moran Global para o Índice Agregado de Desenvolvimento Rural

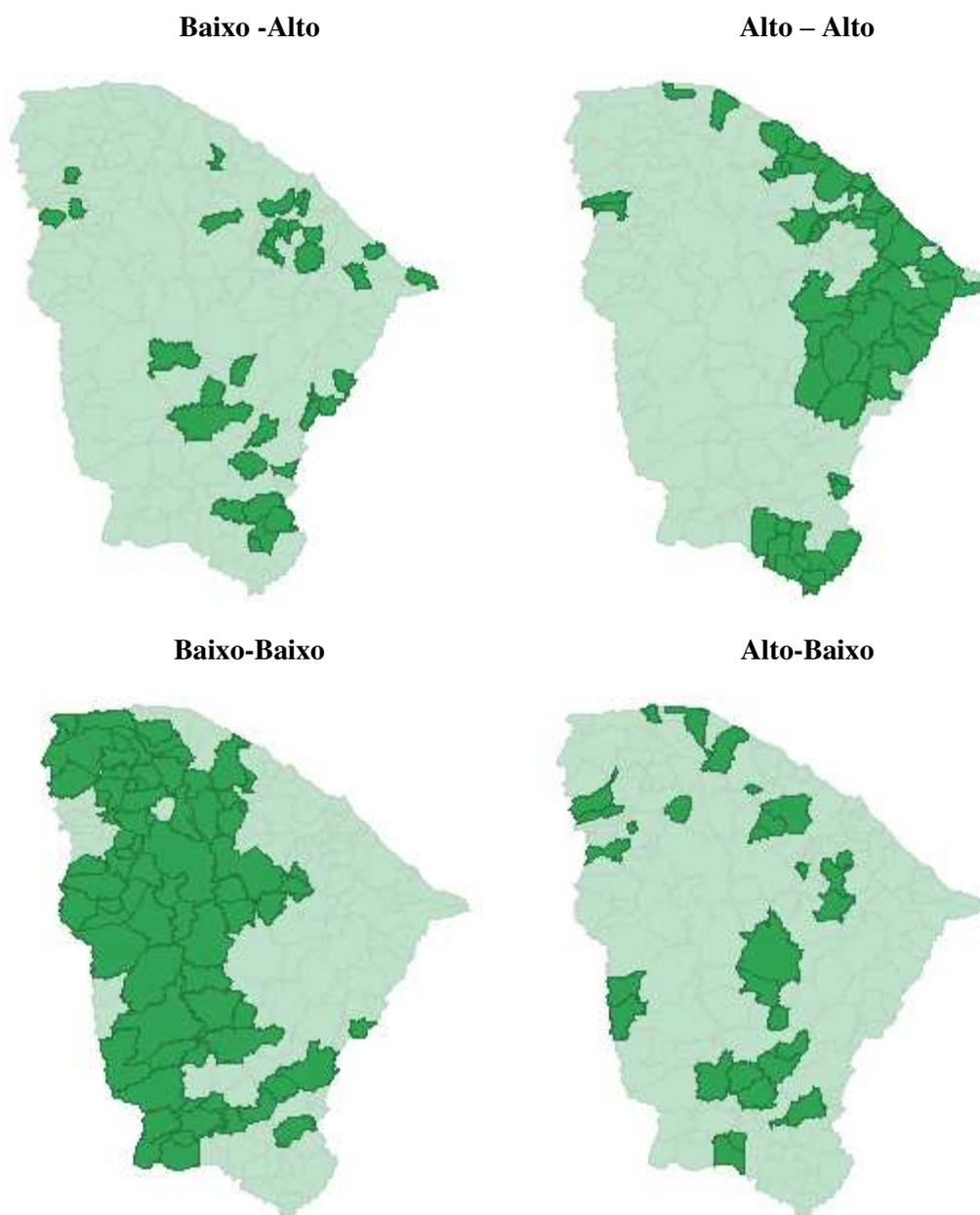


Fonte: Elaboração própria

A Figura 9 permite identificar os municípios localizados em cada quadrante. Observa-se que a ilustração corrobora a análise inicial da distribuição espacial do IDR acrescentando a informação da autocorrelação. Os municípios com menores níveis de desenvolvimento rural tendem a se concentrar nas regiões intermediárias de Sobral e Crateús e tendem a estar próximos de municípios na mesma situação (quadrante baixo-baixo). Por outro lado, o quadrante alto-alto concentra uma quantidade inferior de municípios e é formado por municípios circundados por outros semelhantes, presentes principalmente nas regiões intermediárias de Quixadá, Fortaleza e Juazeiro do Norte. As áreas de transição se encontram mais esparsadas. Elas são formadas por i) municípios de mais alto IDR que se localizam próximos de municípios com menores IDR (alto-baixo) que poderão se beneficiar do dinamismo econômico proporcionado pelos primeiros e ii) municípios com menor nível de

desenvolvimento localizados próximos a municípios mais desenvolvidos o que pode indicar que estes últimos estão sendo preteridos em termos de políticas públicas regionais.

Figura 9 - Mapas Temáticos dos Municípios cearenses em cada Quadrante do Diagrama de Dispersão do Índice de Moran Global.

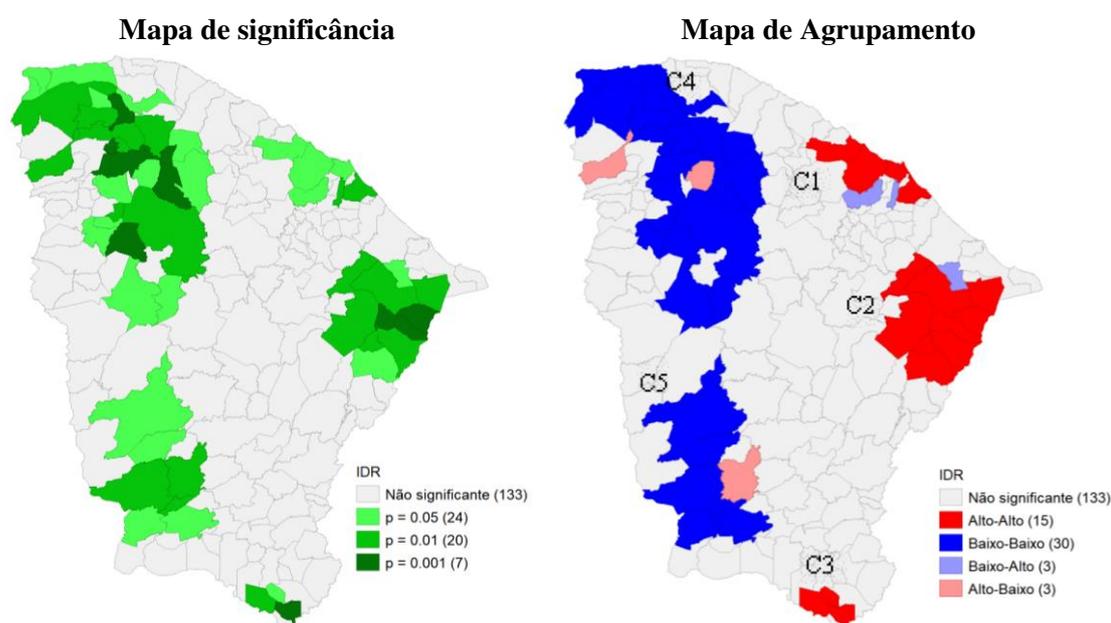


O índice de Moran Global indicou a existência autocorrelação positiva, embora com uma intensidade moderadamente baixa. Esse padrão é válido para a área total de estudo, mas não permite identificar onde a autocorrelação espacial está ocorrendo de forma significativa (padrões espaciais específicos). Para complementar a análise foi calculado o Índice de Moran Local (LISA). O índice de Moran Local fornece informações sobre a autocorrelação espacial em torno de cada município individualmente. Dessa forma, aponta com mais detalhes como os níveis de desenvolvimento rural se distribuem espacialmente indicando clusters onde se concentram municípios com níveis mais elevados de desenvolvimento rural e clusters de áreas que demandam mais atenção. Isso é importante porque é possível que a análise global não capte as tendências individuais dos municípios.

Os resultados do LISA permitiram avançar na definição do padrão de autocorrelação espacial pois apontaram que a autocorrelação verificada por meio do Índice Global de Moran é estatisticamente significativa em apenas 51 dos 184 municípios cearenses. A Figura 10 apresenta dois mapas. No primeiro, mapa de significância do índice de Moran Local (LISA), é possível visualizar os municípios onde a autocorrelação espacial local é estatisticamente significativa. As áreas em tons de verde (claro, médio e escuro) representam diferentes níveis de significância ($p = 0,05$, $p = 0,01$, $p = 0,001$), destacando regiões com clusters espaciais significativos (mapa de agrupamento). Estas áreas podem ser consideradas prioritárias para análise e intervenção, pois refletem padrões espaciais consistentes de desenvolvimento rural. Municípios em cinza claro não apresentam autocorrelação espacial significativa, indicando uma distribuição mais aleatória do IDR.

O segundo mapa, mapa de agrupamento, completa a análise de significância do LISA. Esse mapa destaca onde estão os municípios com níveis mais altos (hotspot = clusters de cor vermelho escuro) e mais baixos (coldspot = clusters de cor azul escuro) de desenvolvimento rural. Isso é fundamental para entender como o desenvolvimento rural se distribui espacialmente e identificar áreas que estão se desenvolvendo de forma semelhante. O mapa traz também outliers espaciais representados pelos municípios alto-baixo e baixo-alto. Eles são classificados como outliers espaciais porque mostram aqueles que apresentam anomalias: municípios com nível alto (baixo) de desenvolvimento rural cercados por municípios com níveis baixos (alto). Outliers espaciais são importantes para identificar municípios que se comportam de maneira diferente de seus vizinhos, o que pode ser relevante para políticas específicas ou intervenções direcionadas.

Figura 10 - Mapas de Significância e de Agrupamento do LISA para o Índice de Desenvolvimento Rural (IDR)



Municípios nos clusters **Alto-Alto**: C1 – Aquiraz, Caucaia, Fortaleza e São Gonçalo do Amarante, C2 – Alto Santo, Jaguaruana, Limoeiro do Norte, Morada Nova, Quixeré, Russas, São João do Jaguaribe e Tabuleiro do Norte, C3 - Jati, Jardim e Porteira.

Municípios nos clusters **Baixo-Baixo**: C4 – Alcântaras, Barroquinha, Camocim, Cariré, Chaval, Granja, Hidrolândia, Ipu, Irauçuba, Marco, Martinópolis, Massapê, Meruoca, Mirafima, Moraújo, Pirese Ferreira, Santana do Acaraú, Senador Sá, Sobral, Uruoca e Varjota, C5 – Aiuaba, Antonina do Norte, Arneiroz, Campos Sales, Monsenhor Tabosa, Santa Quitéria, Tamboril e Tauá.

Outliers espaciais **Alto-Baixo**: Forquilha, Saboeiro e Tianguá.

Outliers espaciais **Baixo-Alto**: Itaitinga, Maranguape e Palhano.

Fonte : Elaboração própria

Os três *clusters* representados pela cor vermelho escuro são formados pelos 15 municípios que apresentam níveis mais elevados de desenvolvimento rural e estão circundados pelos municípios com valores de IDR também elevados. Nessas três áreas pode-se afirmar que o desenvolvimento rural se manifesta mais fortemente. São áreas de desenvolvimento positivo

sugerindo que políticas e práticas implementadas aí são eficazes e poderiam ser replicadas em outras regiões menos desenvolvidas do Ceará.

Os 30 municípios destacados na cor azul escuro se distribuem em dois *clusters* baixo-baixo caracterizados pelos níveis mais baixos de desenvolvimento rural. Trata-se das regiões mais críticas do estado pois concentram os municípios com menores IDR e apresentam desafios significativos a serem superados. Essas áreas deveriam ser prioridade de políticas para melhorar as condições locais. Intervenções direcionadas, como investimentos em infraestrutura e programas de capacitação, podem ser necessárias para melhorar o desenvolvimento rural local.

O mapa apresenta também os *outliers* espaciais alto-baixo e baixo-alto. Os três municípios classificados como *outliers* espaciais alto-baixo estão próximos dos municípios com níveis mais baixos de desenvolvimento no estado, levantando hipóteses a serem testadas sobre a existência de ações que estão sendo implementados nessas regiões e que poderiam ser testados nos municípios vizinhos. Os municípios na cor azul claro (baixo-alto) são *outliers* espaciais por terem valores mais baixos de IDR cercados por municípios com valores mais altos. Esses *outliers* espaciais podem indicar áreas que necessitam de atenção especial para entender por que estão subdesenvolvidas em um contexto de vizinhança mais desenvolvida.

A maior parte dos municípios cearenses (133) pode ser definida como áreas neutras (autocorrelação espacial não significativa). Nesses municípios, representadas em cinza claro nos mapas LISA, não se verifica um padrão claro na distribuição espacial do desenvolvimento rural, fato que não permite conclusões locais propositivas. Para entender melhor essa distribuição, é importante investigar os fatores locais que podem estar influenciando essa falta de padrões espaciais. Diferenças nas políticas públicas, infraestrutura variada, condições econômicas locais e particularidades geográficas podem contribuir para a ausência de significância.

4.4 Análise da relação espacial entre gestão municipal da agropecuária e desenvolvimento rural no Ceará.

A questão central desta pesquisa é responder se a gestão municipal da agropecuária é um fator capaz de influenciar o desenvolvimento rural local. Nesse sentido fez-se inicialmente uma análise de correlação linear entre os dois conceitos e seus respectivos

subíndices. A análise revelou coeficientes não significativos para a maior parte das correlações envolvendo os dois conceitos e suas respectivas dimensões (Tabela 21).

Tabela 21 - Coeficientes de correlação de Pearson entre gestão municipal da agropecuária e desenvolvimento rural nos municípios do Ceará.

Dimensões do desenvolvimento rural →	Capacidade Produtiva	Socioinstitucional	Econômica	Ambiental	IDR
Dimensões da gestão municipal da agropecuária ↓					
Presença de Entidades Gestoras	0.09327	-0.07646	0.00977	-0.15943*	-0.04897
Programas de apoio à produção agropecuária	0.09310	-0.07680	0.00951	-0.16015*	-0.04953
Programas de incentivo à prática de atividades agropecuárias	0.09307	-0.07676	0.00981	-0.15996*	-0.04932
Ações de apoio social ao produtor agropecuário	0.09296	-0.07671	0.00936	-0.15984*	-0.04950
Oferta de infraestrutura de apoio à comercialização da produção	0.09312	-0.07646	0.00975	-0.15962*	-0.04909
IGAP	0.09310	-0.07665	0.00965	-0.15984*	-0.04929

* Correlação ao nível de significância 0,05.

Fonte: Elaboração própria.

Uma relação significativa ocorreu apenas entre a gestão municipal e a dimensão ambiental do desenvolvimento rural. O coeficiente de correlação negativo e significativo obtido nessas combinações aponta que há uma tendência de que, à medida que a gestão municipal aumenta, os indicadores ambientais do desenvolvimento rural diminuem, e vice-versa. Este resultado pode ser contraintuitivo à primeira vista, mas há várias razões possíveis para essa correlação negativa:

i) as medidas implementadas pelas prefeituras para incentivar a produção e a eficiência agropecuária podem provocar impactos ambientais. É o caso do apoio à produção e atividades agropecuárias. Embora essas estratégias possam aumentar a produção agrícola e beneficiar economicamente os estabelecimentos agropecuários, elas podem simultaneamente resultar no estímulo a práticas agrícolas não sustentáveis como o uso intensivo de fertilizantes e pesticidas, desmatamento para criação de novas áreas agrícolas, as quais podem levar à degradação dos solos, à contaminação dos recursos hídricos, perda de biodiversidade, impactando negativamente os indicadores ambientais do desenvolvimento rural;

ii) os recursos públicos destinados ao desenvolvimento da agropecuária podem competir com aqueles necessários para a conservação ambiental. Isso pode levar a uma menor ênfase em programas de conservação, proteção de recursos naturais e práticas agrícolas sustentáveis;

iii) o apoio do poder municipal para aumentar a produtividade agropecuária pode levar à adoção de práticas que têm efeitos adversos sobre o meio ambiente. Isso pode incluir o cultivo de lavouras menos resilientes e a degradação do solo e do ambiente a longo prazo.

O coeficiente negativo entre a gestão municipal da agropecuária e o desenvolvimento rural não deve ser interpretado como um sinal de que a gestão é prejudicial. Em vez disso, ele revela a complexidade das interações entre desenvolvimento rural e preservação ambiental. É essencial encontrar um equilíbrio que permita o desenvolvimento rural sustentável, garantindo ao mesmo tempo o aumento da produtividade e a proteção dos recursos naturais. Políticas integradas que promovam práticas agropecuárias sustentáveis e investimentos em infraestrutura rural resiliente ao meio ambiente podem ajudar a reconciliar esses objetivos aparentemente conflitantes.

A ausência geral de correlação significativa entre gestão municipal da agropecuária e o desenvolvimento rural no Ceará permite intuir que o apoio dado pelas prefeituras cearenses aos produtores rurais não está sendo traduzido diretamente em mudanças no desenvolvimento rural quando analisado linearmente. Sabe-se que o desenvolvimento rural é multifacetado e influenciado por muitos fatores além da gestão municipal (condições edáficas e climáticas, investimentos privados, políticas públicas, diversidade econômica). Essa heterogeneidade de fatores pode diluir uma possível relação com a gestão, tornando-a não detectável em análises lineares.

O resultado obtido reforça a complexidade das interações entre os diferentes fatores de desenvolvimento rural em uma região. A ausência de uma correlação significativa sugere que, em termos globais, não há uma relação linear forte entre a gestão municipal da agropecuária e o desenvolvimento rural, mas isso não exclui a possibilidade de relações não lineares ou complexas que sofrem influências espaciais específicas. É factível que a relação entre a gestão municipal da agropecuária e o desenvolvimento rural possa variar entre diferentes regiões devido a fatores contextuais locais, como condições ambientais, infraestrutura, e políticas locais. Segundo Souza (2019), as diferenças espaciais no desenvolvimento rural no Ceará “se devem principalmente às mudanças sociais, econômicas,

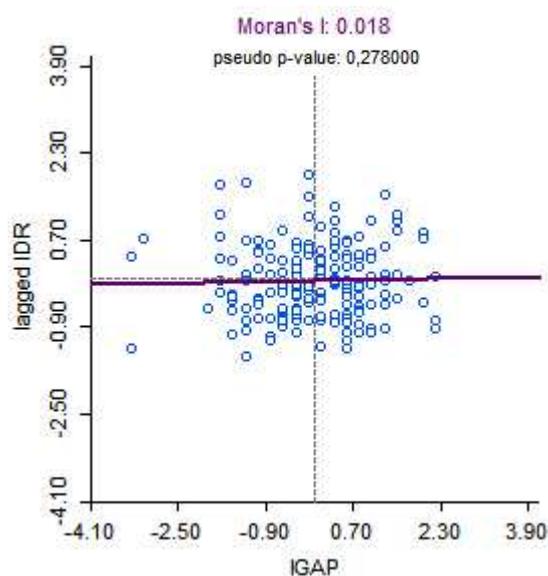
ambientais, institucionais e demográficas que determinam o processo de desenvolvimento rural em cada estado do país. Esse privilégio serve de pressuposto para confirmar que a dinâmica do desenvolvimento rural ocorre de forma diferente em cada estado ou dentro deles, de modo que os municípios cearenses não podem ficar isentos dessa realidade.

A análise de autocorrelação espacial pode revelar essa heterogeneidade. Nesse sentido, optou-se por explorar a dependência espacial do IGAP e do IDR por meio de técnicas de autocorrelação espacial bivariada.

A Figura 11 apresenta o diagrama de dispersão de Moran bivariado. O Eixo X (IGAP) representa o valor Índice de Gestão Municipal da Agropecuária para cada município. E o eixo Y (*Lagged IDR*) representa os valores defasados espacialmente (*lagged values*) do do Índice de Desenvolvimento Rural para cada município. Esses valores são calculados com base na média dos valores dos municípios vizinhos. Cada ponto no diagrama representa um município. A posição de um ponto em relação aos eixos mostra a relação entre o IGAP do município e a média dos valores de IDR dos municípios vizinhos. A linha de tendência no gráfico mostra a direção geral da relação entre o IGAP e os valores defasados de IDR. A linha horizontal indica que não há uma correlação significativa entre as duas variáveis.

A análise inicial, por meio do Índice de Moran Bivariado Global, indicou uma autocorrelação espacial não significativa (pseudo p-value 0,278), sugerindo a ausência de padrões espaciais nos dados. Em outras palavras, os valores de IDR nos municípios não estão correlacionados de forma espacialmente significativa com os valores de IGAP dos municípios vizinhos, reforçando a ausência de correlação entre o IDR e o IGAP. A dispersão dos pontos ao redor da linha horizontal indica a ausência de um padrão linear ou espacial significativo. Isso sugere que, no conjunto dos municípios cearenses, as variações na gestão municipal da agropecuária não estão influenciando de maneira sistemática as variações nos valores de desenvolvimento rural dos municípios vizinhos. Em termos práticos, as práticas e resultados de gestão municipal da agropecuária nos municípios não estão espacialmente relacionados ao desenvolvimento rural dos municípios vizinhos.

Figura 11 - Diagrama de Dispersão do Índice de Moran Global bivariado para IGAP e IDR



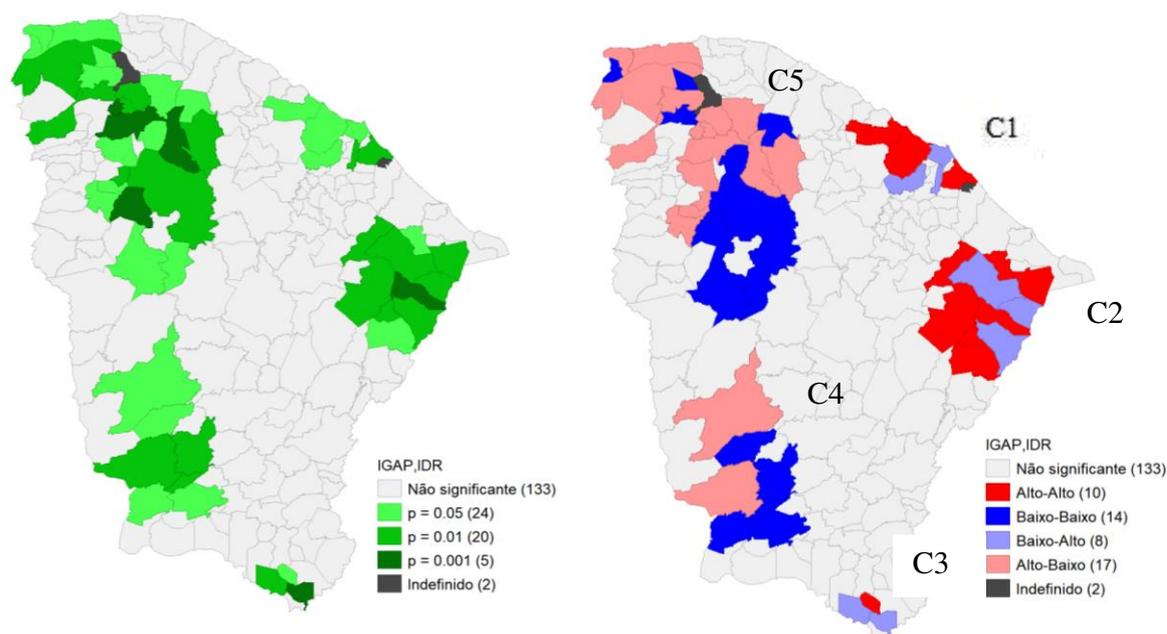
Fonte: Elaboração própria

Considerando ser possível uma análise espacial mais detalhada optou-se pelo índice de Moran Bivariado Local (LISA). Essa análise revelou a existência de correlação significativa **LISA (Local Indicators of Spatial Association)**. Os mapas de significância e de agrupamento (Figura 12) nos permite explorar como essas duas variáveis interagem espacialmente e revelar áreas específicas onde a gestão da agropecuária pode estar influenciando positivamente ou negativamente o desenvolvimento rural.

A análise LISA identificou *clusters* locais significativos de autocorrelação ($p\text{-value} \leq 0,05$). Mesmo sem correlação global, essas áreas mostram dependência local significativa. Foram encontrados *clusters* “Alto-Alto” (onde valores mais altos de gestão agropecuária coincidem com valores mais altos de desenvolvimento rural) e “Baixo-Baixo” (onde valores mais baixos de ambas as variáveis coincidem), indicando regiões com dependência espacial positiva. *Clusters* “Alto-Baixo” e “Baixo-Alto” também foram identificados, sugerindo áreas onde a relação entre gestão municipal da agropecuária e desenvolvimento rural é inversa. Essas áreas experimentam situações em que o IGAP é mais elevado, mas o IDR apresenta níveis mais baixos, ou vice-versa. Os dois municípios classificados como “indefinidos” (cor cinza) se

referem a Pindoretama e Senador Sá, municípios para os quais não foi possível calcular o IGAP devido à ausência de dados.

Figura 12 - Mapas de Significância e de Agrupamento do LISA para IGAP e IDR



Municípios **Alto-Alto**: C1 – Aquiraz, Caucaia e São Gonçalo do Amarante, C2 – Alto Santo, Jaguaruana, Limoeiro do Norte, Morada Nova, Palhano e São João do Jaguaribe, C3 - Porteira.

Municípios **Baixo-Baixo**: C4 – Chaval, Forquilha, Hidrolândia, Martinópolis, Mirafima e Moraújo, C5 – Assaré, Antonina do Norte, Arneiroz, Campos Sales, Monsenhor Tabosa, Saboeiro, Santa Quitéria e Tamboril.

Municípios **Baixo-Alto**: C1 - Fortaleza, Itaitinga, Maranguape, C2 – Quixeré, Russas e Tabuleiro do Norte C3 – Jati e Jardim.

Municípios **Alto-Baixo**: C4 – Alcântaras, Barroquinha, Camocim, Cariré, Granja, Ipu, Irauçuba, Massapê, Meruoca, Pires Ferreira, Santana do Acaraú, Sobral, Tianguá, Uruoca e Varjota, C5 – Aiuaba e Tauá.

Indefinidos: Pindoretama e Senador Sá

Fonte: Elaboração própria

O mapa de agrupamento permite identificar o tipo de autocorrelação que existe nos municípios com coeficiente significativos. Como no caso da análise univariada do IDR, a interpretação é baseada nas cores e categorias dos quadrantes de Moran. Como é possível observar no mapa, há quatro tipos de relações espaciais significativas:

- **Regiões Vermelho Escuro (Alto-Alto) - Hotspot**: Totalizadas por 10 municípios onde valores mais elevados de gestão da agropecuária estão associados a valores mais elevados de desenvolvimento rural. As áreas destacadas em vermelho mostram uma interação benéfica entre a gestão municipal da agropecuária e o desenvolvimento rural,

sugerindo que as ações de gestão municipal implementadas nesses municípios podem servir alavancar o desenvolvimento rural de municípios vizinhos. Essas áreas podem ser consideradas de alta prioridade para manutenção e potencial expansão de práticas bem-sucedidas, servindo como modelos para outros municípios.

- **Regiões Azul Escuro (Baixo-Baixo) - *Coldspot*:** Totalizadas por 14 municípios onde valores mais baixos de gestão da agropecuária estão associados a valores mais baixos de desenvolvimento rural. Estas áreas indicam uma correlação negativa, onde a má gestão da agropecuária em um município coincide com um desenvolvimento rural mais baixo nos municípios vizinhos, ou seja, a deficiência na gestão da agropecuária está associada a um desenvolvimento rural insuficiente. Esses municípios podem requerer maior suporte e recursos para intervenções específicas visando melhorar tanto a gestão quanto os indicadores de desenvolvimento rural.

- **Regiões Azul Claro (Baixo-Alto):** Totalizadas por 8 municípios onde valores mais baixos de gestão da agropecuária estão associados a valores mais elevados de desenvolvimento rural. Nessas regiões há níveis mais elevados de desenvolvimento rural apesar da gestão municipal da agropecuária se encontrar em níveis baixos. Isso sugere a presença de outros fatores positivos que compensam a gestão agropecuária inadequada. Entender esses fatores compensatórios pode fornecer *insights* valiosos para melhorar a gestão da agropecuária em outras regiões.

- **Regiões Vermelho Claro (Alto-Baixo):** Totalizadas por 17 municípios onde valores mais altos de gestão da agropecuária estão associados a valores mais baixos de desenvolvimento rural. Nessas regiões a boa gestão da agropecuária em um município não está se traduzindo em um desenvolvimento rural significativo nos municípios vizinhos, sugerindo que fatores estão impedindo que a gestão da agropecuária contribua eficazmente para o desenvolvimento rural.

Os resultados indicam uma variabilidade significativa na relação entre a gestão da agropecuária e o desenvolvimento rural entre os municípios o que pode cancelar quaisquer padrões globais. Por um lado, as áreas identificadas como Alto-Alto e Baixo-Baixo destacam a importância de uma boa gestão da agropecuária para o desenvolvimento rural, enquanto as áreas Alto-Baixo e Baixo-Alto sugerem a presença de outros fatores que influenciam essa relação. Percebe-se assim, que a relação entre IGAP e IDR varia ao longo do território cearense, podendo ser influenciada por vários fatores contextuais, como políticas regionais, infraestrutura, ou condições socioeconômicas locais. Esses fatores aparentes podem diluir a

força da relação linear média, levando a uma correlação não significativa. Uma análise mais detalhada dos municípios inseridos nos quadrantes do diagrama de Moran pode ajudar a identificar e compreender melhor o padrão espacial heterogêneo retratado nos resultados.

A análise espacial de *hotspot* e *coldspot* fornece uma base direcionamentos para decisões estratégicas e alocação eficiente de recursos. No contexto do desenvolvimento rural do estado do Ceará, os municípios que apresentam valores mais altos tanto no Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) quanto no Índice de Gestão Municipal da Agropecuária (IGAP) devem assumir papéis de protagonismo. Estes municípios são caracterizados por um desempenho superior em indicadores de desenvolvimento rural e práticas eficientes de gestão agropecuária, que podem servir como modelos e motores de crescimento para outros municípios. Por sua vez, os municípios onde esses valores são simultaneamente mais baixos apresentam desafios significativos, pois enfrentam dificuldades em diversos aspectos, que impactam não apenas o seu desenvolvimento local, mas também o progresso rural do estado como um todo.

A Tabela 22 permite detalhar um pouco mais a discussão, ao comparar os municípios *hotspot* com os municípios *coldspot*, quanto às suas características de gestão municipal da agropecuária e desenvolvimento rural. Relativamente à gestão, a maior discrepância entre os grupos ocorre na dimensão “programas de incentivo à prática de atividades agropecuárias”. Nessa dimensão os municípios *hotspot* apresentam as maiores deficiências nos indicadores que expressam o estímulo do poder local às atividades que poderiam aumentar e diversificar a renda agropecuária, como é o caso da agricultura orgânica, aquicultura e agroindústria. Quanto ao desenvolvimento rural, há diferenças marcantes nas dimensões capacidade produtiva e econômica.

A capacidade produtiva é um fator limitante do desenvolvimento rural nos dois grupos. Contudo, nos *clusters* de *coldspots* o problema é mais acentuado. Nota-se a adoção insuficiente de tecnologias agrícolas mais sofisticadas, dado que a proporção média de estabelecimentos agropecuários que possuem trator, sistema de irrigação ou unidades armazenadoras não alcança 3% nesse grupo. Essa realidade leva à baixa produtividade e eficiência, reduzindo a competitividade dos produtores, o que é percebido no comportamento do indicador “taxa de área plantada destinada à comercialização”. Enquanto nos municípios com maiores níveis de gestão e de desenvolvimento rural essa taxa é, em média, 63,0% nos *hotspots* é de apenas 24,9%.

Tabela 22 - Valores médios dos índices e subíndices de gestão municipal da agropecuária e desenvolvimento rural nos grupos de municípios cearenses classificados como *hotspot* e *coldspot*.³

Índices e Subíndices de gestão municipal da agropecuária e desenvolvimento rural	Municípios <i>Hotspot</i> (alto IGAP - alto IDR)	Municípios <i>Coldspot</i> (Baixo IGAP - Baixo IDR)	Diferença percentual
Subíndice Presença de Entidades Gestoras	0,567	0,381	32,8
Subíndice Programas de apoio à produção agropecuária	0,613	0,393	35,9
Subíndice Programas de incentivo à prática de atividades agropecuárias	0,700	0,298	57,4
Subíndice Ações de apoio social ao produtor agropecuário	0,650	0,423	34,9
Subíndice Oferta de infraestrutura de apoio à comercialização da produção	0,556	0,349	37,2
Índice de Gestão Municipal da Agropecuária (IGAP)	0,613	0,364	40,6
Subíndice Capacidade Produtiva	0,353	0,160	54,7
Subíndice Socioinstitucional	0,587	0,466	20,6
Subíndice Econômico	0,529	0,170	67,9
Subíndice Ambiental	0,417	0,378	9,4
Índice de Desenvolvimento Rural (IDR)	0,472	0,293	37,9

Fonte: Elaboração própria.

A privação de condições de desenvolvimento se encontra mais exacerbada quando se observam os indicadores econômicos. O valor médio da produção agropecuária por estabelecimento nos municípios *coldspots* é de apenas 24,1% do valor alcançado pelos estabelecimentos dos municípios *hotspots*. Comportamento similar ocorre quando se observa o valor médio da produção das lavouras temporárias e permanentes/ha (23,2%). As divergências observadas intensificam as desigualdades regionais já exacerbadas no meio rural e marcadas por assimetrias na renda e acesso aos meios de produção, deixando os municípios mais pobres e vulneráveis.

Quanto aos municípios *outliers*, representam áreas com características desproporcionais em relação ao Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) e ao Índice Municipal

3 No Apêndice E é possível comparar os grupos de municípios *hotspot* e *coldspot* quanto aos indicadores de gestão municipal da agropecuária e desenvolvimento rural

de Gestão da Agropecuária (IGAP), que também se deparam com desafios e oportunidades específicas. Esses municípios revelam complexidades e nuances importantes na busca pelo desenvolvimento rural no Ceará. Os *outliers* Baixo-Alto podem apresentar maiores níveis de desenvolvimento rural, mas há a omissão do poder público local. Essa omissão pode estar privando os produtores agropecuários de condições para se tornarem mais competitivos o que impulsionaria ainda mais a economia rural. Os *outliers* Alto-Baixo chamam atenção para uma gestão municipal mais eficiente no sentido de contribuir para aumentar o desenvolvimento rural da região. Paralelamente, desperta a atenção para a necessidade de uma infraestrutura capaz de fortalecer as estratégias públicas locais como capital humano e serviços básicos. É fundamental a implementação de políticas diferenciadas que reconheçam as especificidades de cada tipo de *outlier*. Para baixo-alto, políticas que fortaleçam a gestão agropecuária; para alto-baixo, políticas que abordem necessidades multissetoriais.

5 CONCLUSÕES

As conclusões apresentadas neste capítulo seguem a sequência dos resultados apresentados. No que se refere à gestão municipal da agropecuária o estudo mostrou a necessidade de um maior engajamento do poder local no apoio ao desenvolvimento rural. O nível de implementação de instrumentos de gestão municipal da agropecuária no Ceará é baixo, considerando-se que de um total de 30 instrumentos analisados, a média de adoção pelos municípios não alcança 50% deles (IGAP = 0,488). Essa condição é similar em todas as dimensões individualmente. A maioria dos municípios não possui secretaria exclusiva para gestão da política agropecuária e conselho municipal de desenvolvimento rural. A ausência desses instrumentos de gestão, por si só, dificulta a implementação dos demais instrumentos.

Analisando-se diferentes vertentes da gestão da agropecuária desde a existência de entidades gestoras, passando pelo apoio à produção e atividades agropecuárias, a mais deficitária em termos de implementação dos instrumentos avaliados foi a oferta de infraestrutura de apoio à comercialização da produção, principalmente em decorrência da ausência de parque de exposição de produtos agropecuários e centro de comercialização de produtos da extração vegetal.

Por outro lado, os instrumentos de gestão mais frequentes entre os municípios são aqueles que requerem menor quantidade de recursos financeiros para sua implementação, caso da existência de entidades associativistas ou representação de agropecuários que atuam no âmbito local. É comum que os municípios atuem como executores de políticas estaduais e federais de apoio à agropecuária, de modo que também são observados na quase totalidade dos municípios, os programas ou ações de aquisição de produtos agropecuários, ação de prevenção contra problemas climáticos para o setor agropecuário e estímulo à agricultura familiar.

A literatura aponta de forma genérica que a forma como as prefeituras realizam a gestão da agropecuária varia de município para município. Essa afirmação foi confirmada para os municípios cearenses. Uma análise segmentada da gestão por regiões intermediárias não evidencia diferenças significativas entre elas quanto ao nível global dos instrumentos implementados, contudo há uma elevada heterogeneidade quando se foca nos municípios. Como desdobramento desta tese, sugere-se a realização de estudos que levem à compreensão dos fatores econômicos, institucionais, sociais, demográficos e políticos que influenciam os gestores municipais na decisão de implementar instrumentos de gestão da agropecuária, ou seja, que expliquem essa heterogeneidade. Adicionalmente, seria enriquecedora a inclusão de

outros instrumentos de gestão, além dos trinta selecionados, e a realização de uma pesquisa *in loco* de modo a trazer para a análise a subjetividade que envolve não apenas a implementação dos instrumentos, mas também as suas qualidade e efetividade.

O desenvolvimento rural foi analisado a partir das dimensões: capacidade produtiva, socioinstitucional, econômica e ambiental. A capacidade produtiva pode ser explicada por quatro componentes principais: "**Infraestrutura Produtiva e Diversificação Agropecuária**", "**Mecanização e Assistência Técnica**", "**Presença de Unidades Armazenadoras**" e "**Capacidade Pecuária e Hídrica**" nessa ordem. O desempenho dos estabelecimentos agropecuários nessa dimensão é baixo na maioria dos municípios cearenses. São fatores que contribuem para esse quadro a subutilização da área para atividades produtivas agropecuárias considerando-se a baixa proporção de áreas destinadas à produção de lavouras permanentes e criação de animais e a redução crescente de áreas colhidas com lavouras.

A dimensão socioinstitucional do desenvolvimento rural é um componente essencial que integra quatro fatores principais: "**Segurança de posse e Serviços Básicos**", "**Conectividade**", "**Capital Social e Humano**" e "**Emprego Rural**". A análise e o fortalecimento desses fatores são fundamentais para promover um desenvolvimento rural equilibrado e inclusivo, que beneficie todas as partes envolvidas e melhore as condições de vida no campo. Os indicadores usados para avaliar e monitorar os aspectos citados apontam para uma situação de moderada que pode comprometer o desenvolvimento rural no longo prazo caso não sejam promovidas mudanças. A maior vulnerabilidade nessa dimensão foi identificada nos indicadores relacionados à escolaridade dos proprietários, acesso a financiamentos e à internet. A análise agregada da dimensão evidenciou uma alta heterogeneidade dentro das regiões intermediárias. A pior situação socioinstitucional ocorre entre os municípios da região de Sobral. A análise do Ceará como um todo permite concluir que a maior parte dos municípios se encontra nas classes alta e moderadamente alta do subíndice, contudo ainda há um elevado número de municípios nas classes inferiores o que alerta para a necessidade de um planejamento regional que respeite a formulação de políticas públicas específicas para as diferentes regiões.

A análise da dimensão econômica a partir dos nove indicadores selecionados identificou quatro fatores principais que influenciam o desenvolvimento econômico das regiões rurais cearenses: "**Renda das Atividades Agropecuárias**" "**Crescimento Econômico da Agropecuária**" "**Produção Agroindustrial**" e "**Envolvimento Econômico**". Esse

desenvolvimento pode ser classificado como baixo e moderadamente baixo na maioria dos municípios, sendo que nas regiões de Crateús e Sobral se encontram as condições mais precárias. Considerando-se os nove indicadores selecionados para descrever a dimensão, ressalta-se que baixos percentuais de área destinada à comercialização, o reduzido valor médio anual da produção agropecuária por estabelecimento agropecuário e baixas receitas ou rendas médias anual obtidas pelos estabelecimentos agropecuários são situações que contribuem para este cenário.

A análise da dimensão ambiental evidenciou o baixo grau de adoção de práticas sustentáveis. Essa tendência pode ser explicada por quatro fatores na seguinte ordem, de importância: **“Conservação Ambiental e Proteção de Recursos Hídricos”**, **“Gestão da Paisagem e Uso do Solo”**, **“Práticas de Manejo Agrícola Sustentável”** e **“Manejo Sustentável de Solos”**. Uma análise agregada dos fatores ambientais de desenvolvimento rural classificou a maioria dos municípios com níveis de desempenho ambiental moderado mas ficou evidente a necessidade de um maior compromisso na adoção de práticas de preservação e conservação que promovam a sustentabilidade ambiental. Políticas públicas e programas de apoio que incentivem e facilitem a implementação dessas práticas são essenciais para alcançar um desenvolvimento rural verdadeiramente sustentável.

Um enfoque integrado e multidimensional para a análise do desenvolvimento rural no Ceará foi essencial para identificar áreas prioritárias, direcionar políticas e recursos. O índice agregado de desenvolvimento rural revelou um desempenho relativo baixo em todas as regiões analisadas e apontou onde as regiões estão ficando para trás em relação a outras: Sobral e Crateús. Relativamente, essas regiões necessitam de melhorias significativas para alcançar níveis mais altos de eficiência e diversificação produtiva. Elas apresentam um desempenho econômico inferior em comparação com as mais desenvolvidas, apontando para a necessidade de políticas que promovam a viabilidade econômica e o crescimento.

Como recomendações o estudo permitiu propor: i) a implementação de políticas integradas (que considerem todas as dimensões do desenvolvimento rural para serem eficazes), ii) o fortalecimento da Infraestrutura e dos Serviços (investimentos em infraestrutura produtiva e serviços básicos são fundamentais), iii) a diversificação da economia rural (incentivo à promoção a integração da agroindústria e a diversificação das fontes de renda para fortalecer) e iv) a oferta de incentivos econômicos e subsídios para práticas agrícolas sustentáveis. Acredita-se que a adoção dessas medidas proporcionará uma base sólida para o crescimento contínuo e sustentável do setor agropecuário, fazendo com

que as regiões rurais cearenses possam prosperar economicamente enquanto mantêm a sustentabilidade ambiental e social, assegurando assim o desenvolvimento rural.

O desenvolvimento rural no Ceará se distribui de forma não uniforme ao longo do Estado. A análise da autocorrelação espacial do desenvolvimento rural apontou a existência de três clusters significativamente mais desenvolvidos, formados por um total de apenas 15 municípios. Esses municípios podem servir de modelo para o restante do Estado. Em contraste, foram identificadas áreas que concentram níveis relativamente mais baixos de desenvolvimento, que demandam investimentos prioritários para que haja redução das disparidades e melhoria das condições socioeconômicas dos estabelecimentos agropecuários. A maioria dos municípios cearenses (72,3%) não está auto correlacionada no espaço, ou seja, não apresenta significância no mapa de agrupamento LISA. Isso impossibilita uma compreensão completa das dinâmicas de desenvolvimento rural no Ceará, e torna mais complexa a compreensão das interações entre este desenvolvimento e seus fatores determinantes. Mesmo assim, a pesquisa ousou aprofundar mais a análise da importância da gestão municipal da agropecuária como fator de desenvolvimento rural no Ceará.

Ao analisar o papel da gestão municipal da agropecuária como um dos propulsores do desenvolvimento rural sem incorporar a heterogeneidade espacial entre os municípios, considerando-se apenas uma relação de linearidade, foi possível captar relação significativa somente entre a gestão da agropecuária e a dimensão ambiental do desenvolvimento rural. Essa relação foi captada tanto considerando-se a gestão global, incluindo todas as suas dimensões, quanto considerando-se cada segmento da gestão separadamente. Em todos os casos verificou-se uma relação negativa, ou seja, maiores níveis de gestão municipal da agropecuária estão associados a menores níveis de desenvolvimento ambiental rural.

O estudo mostrou assim, um desafio crítico: a necessidade de equilibrar o desenvolvimento agropecuário com intervenções que respeitem e estimulem a preservação ambiental nos municípios cearenses. Para mitigar os impactos de uma gestão voltada para o aumento da produtividade agropecuária é essencial que as políticas de gestão municipal incorporem práticas sustentáveis, como agricultura de conservação, rotação de culturas, agroflorestação e uso responsável de insumos químicos. Além disso, incentivos para a restauração de ecossistemas e a adoção de tecnologias agrícolas inovadoras que minimizem o impacto ambiental podem ajudar a reconciliar o desenvolvimento agrícola com a sustentabilidade ambiental.

A inserção da componente espacial na análise da correlação mostrou que a relação entre gestão municipal da agropecuária e desenvolvimento rural no Ceará não deve ser assumida como uma relação linear, sem considerar a localização espacial dos dados. Nessa perspectiva, foram identificadas relações aparentemente não significativas entre as duas variáveis não capturadas na análise não espacial. Essas relações variam de local para local no Ceará. Embora não exista, de fato, evidência de relação significativa entre gestão municipal e desenvolvimento rural na maioria dos municípios, não se pode desprezar a existência de áreas onde são observadas interações entre essas variáveis que podem fornecer *insights* para os tomadores de decisão (município *hotspot* e municípios *coldspot*).

Os municípios do Ceará com valores mais altos de IDR e IGAP (*hotspot*) desempenham papéis essenciais no desenvolvimento rural do estado. Eles mostram a importância do apoio do poder local não apenas para impulsionar a produtividade e a economia regional, mas também para promover a sustentabilidade ambiental, a capacitação da força de trabalho rural e a integração regional. Nesses poucos municípios a hipótese da pesquisa pode ser considerada como verdadeira.

A presença de municípios com baixos IDR e IGAP (*coldspot*) representa um desafio significativo. As implicações dessa condição são vastas, abrangendo desde desigualdades regionais acentuadas e baixa produtividade agropecuária até desafios socioinstitucionais e impactos ambientais negativos. Para promover um desenvolvimento rural mais equilibrado e inclusivo é crucial implementar políticas públicas eficazes, investir em capacitação e tecnologias agrícolas, e fomentar práticas sustentáveis. Essas contribuições são fundamentais para o crescimento equilibrado e sustentável das áreas rurais no Ceará, servindo como exemplos de sucesso que podem ser replicados em outras regiões. Políticas adaptadas, intervenções multissetoriais e a promoção de parcerias regionais são passos fundamentais para aproveitar as vantagens e superar as limitações identificadas.

Os resultados apontaram municípios “modelo” e municípios críticos para o desenvolvimento rural. Os municípios cearenses identificados como *hotspot* podem ter políticas agrícolas bem-sucedidas, infraestrutura adequada e um ambiente propício de gestão municipal da agropecuária favorável ao desenvolvimento rural. Os municípios *coldspot* podem enfrentar desafios como falta de infraestrutura, baixa produtividade agrícola ou deficiências na gestão.

O estudo realizado se propôs e realizou uma análise exploratória e descritiva das condições de gestão municipal da agropecuária e de desenvolvimento rural no Ceará e da

natureza da relação entre esses dois constructos, o que não permite reconhecer e abordar as particularidades desses municípios, ponto crucial para promover um desenvolvimento rural mais inclusivo e equilibrado. Como continuidade da pesquisa são propostas análises futuras que investiguem as condições específicas de cada município a fim de identificar oportunidades locais de intervenções e políticas que promovam um desenvolvimento rural mais equilibrado e sustentável. Sugere-se, ainda, o enriquecimento do índice de desenvolvimento rural (IDR) com a introdução de dimensões que contemplem não apenas as características dos estabelecimentos agropecuários, mas aspectos cruciais para o bem-estar da população rural como acesso a serviços de saúde e educação, infraestrutura de transporte, saneamento básico e segurança.

REFERÊNCIAS

- ABEYASEKERA, Savitri. Chapter XVIII Multivariate methods for index construction. **Reading (UK): University of Reading**, hlm, p. 377-378, 2005.
- ABREU, I.; NUNES, J. M.; MESIAS, F. J. Can rural development be measured? design and application of a synthetic index to Portuguese municipalities. **Social Indicators Research**, v. 145, n. 3, p. 1107-1123, 2019.
- ADMASIE, A.; BERHANU, K.; ADMASIE, A. Employment Creation in Agriculture and Agro-industries in the Context of Political Economy and Settlements Analysis. **Partnership for African Social and Governance Research Working Paper**, n. 016, Nairobi, Kenya, 2016.
- AFONSO, J. R.; JUNQUEIRA, G. G. Investimento público no Brasil é mais municipal que federal. **Revista de Administração Municipal**, ano 55, n. 272, p. 18-25, 2009.
- AHMAD, M. S.; ABU TALIB, N. Decentralization and participatory rural development: A literature review. **Contemporary Economics**, v. 5, n. 4, p. 58-67, 2011.
- ALBAGLI, Sarita; LEITÃO, Leonardo A. Estudo sobre Capacitação de Assistência Técnica e Extensão Rural para Tecnologias de Agricultura de Baixo Carbono no Semiárido. Relatório Técnico. Projeto Rural Sustentável Caatinga (PRS Caatinga). Rio de Janeiro: **Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS)**, 2020.
- ALMEIDA, E. S. **Econometria Espacial Aplicada**. 1ª ed. Campinas: Editora Alínea, 2012.
- ANDRADE, E. M de et al. Índice de qualidade de água, uma proposta para o vale do rio Trussu, Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, v. 36, n. 2, p. 135-142, 2005.
- AQUINO, J. R.; ALVES, M. O.; VIDAL, M. F. Agricultura familiar no Nordeste: um breve panorama dos seus ativos produtivos e da sua importância regional. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, n. 23, 2020. (Edição Especial – Agricultura 2020).
- AQUINO, J. R., SCHNEIDER, S. “O papel da agricultura familiar na superação da crise atual”. **Brasil debate**. 2021. Disponível em <https://brasildebate.com.br/o-papel-da-agricultura-familiar-na-superacao-da-crise-atual/> . Acesso em: 13 maio 2024.
- ARAÚJO, C. A. L. de .; RENATO THEOPHILO, C. Análise dos indicadores de desenvolvimento rural do Norte de Minas: Analysis of indicators for rural development in the North of Minas Gerais. **Revista Desenvolvimento Social**, [S. l.], v. 27, n. 2, p. 148–169, 2022. DOI: 10.46551/issn2179-6807v27n2p148-169. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/rds/article/view/4581>. Acesso em: 17 maio. 2024.
- ARFINI, Filippo et al. Sustainability, innovation and rural development: The case of Parmigiano-Reggiano PDO. **Sustainability**, v. 11, n. 18, p. 4978, 2019.

ASSAD, Maria-Leonor Lopes; ALMEIDA, Jalcione. Agricultura e Sustentabilidade Contexto, Desafios e Cenários. **Ciência & Ambiente**, Porto Alegre, v. 29, n. 3, p. 1-15, set. 2015.

BALEM, T. A. **Associativismo e cooperativismo**, Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Politécnico, Rede e-Tec Brasil, 2016.

BANAKAR, Vinayak; PATIL, S. V. A conceptual model of rural development index. **International Journal of Rural Development**, Environment and Health Research, v. 2, n. 4, p. 29-38, 2018.

BASTOS R. B. **Curso de Direito Constitucional**. São Paulo: Saraiva, 2010.

BEGNINI, S.; ALMEIDA, L. E. D. F. de. Desenvolvimento rural no estado de Santa Catarina: um estudo multidimensional. **Gestão & Regionalidade**, [S./l.], v. 32, n. 94, jan./abr., p. 20-35, 2016.

BELLEN, H. M. V. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. Reimpressão, Rio de Janeiro: Editora FGV, 256p, 2007.

BEZERRA, Filomena Nádia Rodrigues; LIMA, Filipe Augusto Xavier. Multidimensionalidade do Desenvolvimento Rural nos municípios do Ceará. **Cerrados**, v. 20, n. 1, p. 149-186, 2022.

BICZKOWSKI, Mirosław; JEZIEWSKA-THÖLE, Aleksandra; RUDNICKI, Roman. The impact of RDP measures on the diversification of agriculture and rural development— Seeking additional livelihoods: The case of Poland. **Agriculture**, v. 11, n. 3, p. 253, 2021.

BITTENCOURT, G. M.; LIMA, J. E. **Perfil do Desenvolvimento Rural dos municípios da Mesorregião do triângulo mineiro e Alto Paranaíba**. *Gestão & Regionalidade*, [S./l.], v. 30, n. 89, mai./ago., p. 4-19, 2014.

BIZIMANA, Claude et al. Trends in key agricultural and rural development indicators in Rwanda. **Rwanda Strateg Anal Knowl Support Syst SAKSS Minist Agric Anim Resour MINAGRI Kigali**, 2012.

BOGGIA, Antonio et al. Assessing rural sustainable development potentialities using a dominance-based rough set approach. **Journal of environmental management**, v. 144, p. 160-167, 2014.

BÖHRINGER, Christoph; JOCHEM, Patrick EP. Measuring the immeasurable—A survey of sustainability indices. **Ecological economics**, v. 63, n. 1, p. 1-8, 2007.

BRUNDSON, C.; FOTHERINGHAM, A. S.; CHARLTON, M. E. Geographically Weighted Regression: The Analysis of Spatially Varying Relationship. **England: John Wiley and Sons Ltd**, 2002.

BUAINAIN, A. M., Favareto, A., Contini, E., Chaves, F. T., Henz, G. P., GARCIA, J., ... & NOGUEIRA, V. D. C. (2020). **Desafios para agricultura nos biomas brasileiros**.

CAMARENA, Jose A. et al. Fooled by the cycle: Permanent versus cyclical improvements in social indicators. **Journal of International Money and Finance**, v. 127, p. 102670, 2022.

CANAVESI, F. de C., BIANCHINI, V., SILVA, H. B. C. “Inovação na agricultura familiar no contexto da extensão rural e da transição agroecológica” in SAMBUICHI, R. H. R.; et al. (coordenadores). **A política nacional de agroecologia e produção orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: IPEA. 2021.

CARDOSO, A. M., Rodrigues Junior, A. F., & Gaspar, M. P. Agricultura sustentável: um estudo. **Núcleo de Estudos do Futuro**, PUC-SP. 2019.

CARNEIRO, M. J.; SANDRONI L. Tipologias e significados do “rural”: uma leitura crítica. In: LEITE, P. S.;BUNO, R. (Org.). **O rural brasileiro na perspectiva do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2019. p. 43-58.

CARVALHO, Ana C. de; LIMA, Patrícia V.P.S.; SOUSA, Rennaly P. A gestão municipal do saneamento básico no estado do Ceará. In: **ENCONTRO REGIONAL DA SOBER: PLURALIDADES ECONÔMICAS, SOCIAIS E AMBIENTAIS: INTERAÇÕES PARA REINVENTAR O NORDESTE RURAL**, VIII, Parnaíba.2013.

CASTRO, C. N. de; PEREIRA, C. N. Estado e desenvolvimento rural. Texto para discussão 2564. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**. Brasília: Rio de Janeiro : Ipea , 2020.

CEARÁ, GOVERNO DO ESTADO DO. Secretaria de Estado de Economia e Planejamento. **Diagnóstico Consolidado Desenvolvimento do Ceará**, entre 1987 - 2017. Fortaleza, 2018.

CHAO, Yi-Sheng; WU, Chao-Jung. Principal component-based weighted indices and a framework to evaluate indices: Results from the Medical Expenditure Panel Survey 1996 to 2011. **PLoS One**, v. 12, n. 9, p. e0183997, 2017.

CHAVES, Lucas de Lima. Desenvolvimento rural no Ceará: Uma análise a partir das características dos estabelecimentos agropecuários. 2023. 69f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.

CHIDOZIE, I., USIAGU, A., & SUNDAY, O. A Systematic Review of the Challenges of Local Government Administration in the Development of Rural Communities in Ezza-North LGA, Ebonyi State, Nigeria. **International Journal of Innovative Research and Development**. 2020. V.9, n. 10, p. 131-137, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.24940/IJIRD/2020/V9/I10/OCT20052>. Acesso em: 10 mar. 2024.

CID, A; LERNER, A. M. Local governments as key agents in climate change adaptation: challenges and opportunities for institutional capacity-building in Mexico. **Climate Policy**, v. 23, n. 5, p. 649-661, 2023.

COSTA, C. G.; MALUF, R.S. **Diretrizes para uma política municipal de segurança alimentar**. (Publicações Pólis, 38). São Paulo: Instituto Pólis, 2001.

COSTABEBER, José Antônio; CAPORAL, Francisco Roberto. Possibilidades e alternativas do desenvolvimento rural sustentável. **Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável no Mercosul**. Santa Maria: Editora da UFSM/Pallotti, p. 157-194, 2003.

CUSTÓDIO, V. Da questão ambiental à unanimidade do desenvolvimento sustentável. **Paisagem e Ambiente**, n. 28, p. 79-94, dez. 2010.

DAȔBROWSKA, S. **The Contestability of Resolutions of an Inter-Municipal Association Meeting**. Przegłąd Prawa Administracyjnego. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.17951/ppa.2020.3.43-66>. Acesso em: 13 jun. 2023.

DAL SOGLIO, F. K. Desenvolvimento, agricultura e agroecologia: qual a ligação. In: GUERRA, G. A. D.; WAQUIL, P. D. (org.). **Desenvolvimento rural sustentável no Norte e Sul do Brasil**. Belém: Paka-Tatu, 2013. p. 197-226.

DALBELLO, LILIANE & STROPARO, TELMA & JUNIOR, LEONARDO & SILVA, FERNANDO & COLOMBO, ADIR & SILVA, NARDEL. The sustainability of pisciculture in the municipality of pato bragado assessed by the mesmis: “will it be for fish?”. **International Journal Of Agricultural Sciences**. 1. 1-16. 10.22533/at.ed.9732111117. 2021.

DE SOUZA, Ligiana Lourenço et al. O debate em torno da sustentabilidade: desenvolvimento rural sustentável–Revisão de literatura The debate around sustainability: sustainable rural development. **Braz. J. of Develop**, v. 6, n. 12, p. 96305-96322, 2020.

DILGER, G.; LANG, M.; PEREIRA FILHO, J. **Descolonizar o imaginário: debates sobre o pós-extratativismo e alternativas ao desenvolvimento**. São Paulo: Fundação Rosa Luxemburgo, 2016.

DIMITRIJEVSKA-MARKOSKI, Tamara et al. Strategic Planning and management in small municipalities in Mississippi–Implementation, perceived benefits, and determinants of use. **Public Organization Review**, v. 21, p. 1-16, 2021.

DING, Yang et al. Using ranked weights and acceptability analysis to construct composite indicators: A case study of regional sustainable society index. **Social Indicators Research**, v. 139, p. 871-885, 2018.

DOUGLAS, D. J. A. The restructuring of local government in rural regions: A rural development perspective. **Journal of Rural Studies**, v. 21, n. 2, p. 231-246, 2005.

DUARTE, J.; CASTRO, A. M. G. **Comunicação e tecnologia na cadeia produtiva da soja em Mato Grosso**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

EHLERS, E. **O que é agricultura sustentável**. São Paulo: Brasiliense, 2008. 92p.

ESCRIBANO, A. J. et al. Environmental, economic and social indicators of rural development in agroforestry areas. **EURAF Agroforestry European Federation**, 2014.

ESTEL, Stephan et al. Combining satellite data and agricultural statistics to map grassland management intensity in Europe. **Environmental Research Letters**, v. 13, n. 7, p. 074020, 2018.

FALKOWSKI, Jan. Political accountability and governance in rural areas: Some evidence from the Pilot Programme LEADER+ in Poland. **Journal of Rural Studies**, v. 32, p. 70-79, 2013.

FALLETI, T. G. A sequential theory of decentralization: Latin American cases in comparative perspective. **American Political Science Review**, v. 99, n. 3, pp. 327 – 346. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0003055405051695>. Acesso em: 10 mar. 2024.

FAO. Guidelines for the preparation of livestock sector reviews. Animal production and health guidelines. No. 5. Rome. 2011.

FAZLAGIĆ, J.; SZCZEPANKIEWICZ, E. The Role of Local Governments in Supporting Creative Industries – A Conceptual Model. **Sustainability**, v.12, n.1, p. 438, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su12010438>. Acesso em: 25 abr. 2024.

FERREIRA, Francisco Diego Guedes et al. Indicadores de desenvolvimento rural e sua relação com as políticas públicas da agricultura familiar: uma análise para as mesorregiões brasileiras. **Acta Geográfica**, v. 16, n. 40, p. 179-205, 2022.

FERREIRA, Daner Roskamp; MARTINELLO, André Souza; VALDATI, Jairo. Desenvolvimento rural e os Geoparques no Brasil. **Revista Política e Planejamento Regional. RPPR–Rio de Janeiro**, v. 7, n. 3, p. 358-371, 2020.

FIGUEIREDO, Eduardo. **Desenvolvimento rural por meio da comercialização da agricultura familiar**: um estudo de caso no Instituto Chão. 2020.

FORTINI, R. M.; SILVEIRA, S. F. R.; MOREIRA, V. S. Construção e análise do índice de desenvolvimento rural para as mesorregiões Norte e Jequitinhonha do estado de Minas Gerais. **DRd-Desenvolvimento Regional em debate**, [S./l.], v. 6, n. 1, p. 90-119, jan./jul. 2016.

FOX, J. Governance and rural development in Mexico: state intervention and public accountability. **The Journal of Development Studies**, v. 32, n. 1, p. 1-30, 1995.

FUNCEME - FUNDAÇÃO CEARENSE DEMETEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS. **Calendário das chuvas no Estado do Ceará**. Fortaleza, Ceará. 2020. Disponível em: <http://www.funceme.br/app/calendario/produto/municipios/maxima/anual>. Acesso em: 24 maio 2023.

FURA, Barbara; WANG, Qingfang. The level of socioeconomic development of EU countries and the state of ISO 14001 certification. **Quality & quantity**, v. 51, p. 103-119, 2017.

GESCHIERE, E.; ZINK, R.; SOUSA, E. Municipal Capacity: A Greenbelt Focus. Rural Review: **Ontario Rural Planning, Development, and Policy**. v. 5, n. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.21083/RURALREVIEW.V5I1.6611>. Acesso em: 27 mar. 2024.

GIBSON, David J.; NEWMAN, Jonathan A. (Ed.). **Grasslands and climate change**. Cambridge University Press, 2019.

GOMES, F. Pimentel. **Curso de Estatística Experimental**. São Paulo: Nobel, 1985. 467 p.

GREGOLIN, M. R. P., Gregolin, G. C., Mattia, V., Corbari, F., Zonin, V. J., & Zonin, W. J. Agricultura familiar e economia solidária: contextualização e apontamentos iniciais sobre uma aproximação com os 17 objetivos para transformar nosso mundo. **Revista Orbis Latina**, 7(2), 45-74. 2017.

GRIGOROUDIS, Evangelos; KOUIKOGLU, Vassilis S.; PHILLIS, Yannis A. Agricultural sustainability assessment and national policy-making using an axiomatic mathematical model. **Environmental and Sustainability Indicators**, v. 22, p. 100401, 2024.

GRIN, E. J., DEMARCO, Di. J., ABRUCIO, F. L. **Capacidades estatais municipais: o universo desconhecido no federalismo brasileiro**. Porto Alegre: Editora da UFRGS/CEGOV, 2021. 714 p.

GRITSENKO, G., MESHINA, M., POVOLOTSKAYA, O. Strategic Directions for the Rural Territories Development of Agricultural Specialization (on the Example of the Altai Territory). **Management Science**. v.9, n.3, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.26794/2304-022X-2019-9-3-6-16>. Acesso em: 20 out. 2023.

GUANZIROLI, Carlos Enrique; DI SABBATO, Alberto. Existe na agricultura brasileira um setor que corresponde ao "family farming" americano? **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, p. 85-104, 2014.

GUZMAN, R. P. Decentralization as a Strategy for Redemocratization in the Philippine Political System. **Philippine Journal of Public Administration**. v. 32, n. 3&4, pp. 217-225. 1988.

HAIR JR., J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L. **Análise multivariada de dados**. 6.ed. Porto Alegre, Bookman, 688p. 2009.

HASHEMI, Niloofar; GHAFARY, Gholamreza. A proposed sustainable rural development index (SRDI): lessons from Hajij village, Iran. **Tourism Management**, v. 59, p. 130-138, 2017.

HENNEBRY, Barraí; STRYJAKIEWICZ, Tadeusz. Classification of structurally weak rural regions: Application of a rural development index for Austria and Portugal. **Quaestiones Geographicae**, v. 39, n. 2, p. 5-14, 2020.

HENZ, G. P. et al. **Hortas: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa Hortaliças, 2009.

HU, Siwei et al. A framework for assessing sustainable agriculture and rural development: A case study of the Beijing-Tianjin-Hebei region, China. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 97, p. 106861, 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**: resultados definitivos. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censoagropecuario-2017>. Acesso em: 13 jan. 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama do Censo 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 27 nov. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos Municípios Brasileiros : 2020**. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/10586-pesquisa-de-informacoes-basicas-municipais.html?edicao=32141&t=resultados>. Acesso em: 13 jul. 2023.

IPARDES. **Caracterização dos conselhos municipais de desenvolvimento rural no Paraná** – síntese dos principais resultados da pesquisa de campo – Contrato. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. – Curitiba: IPARDES, 2001. 34 p.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. IPECE Informe: **Agricultura familiar e Segurança alimentar no Ceará**. Nº 220. Fortaleza – Ceará: Ipece, 2022.

KNOREK, R. Agricultura familiar, juventude e cooperativismo: capital social imprescindível ao desenvolvimento territorial rural. In: BADALOTTI, R. M.; COMERLATTO, D. (Org.). **Território, territorialidades e estratégias de desenvolvimento regional**. Passo Fundo: IMED, 2016, P. 142-159.

LEMOS, J. J. S., BEZERRA, F. N. R. Interferência da instabilidade pluviométrica na previsão da produção de grãos no semiárido do Ceará, Brasil. **Brazilian Journal of Development**. v. 5, n. 9, p. 15.632 - 15.652. 2019. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/3294>. Acesso em: 24 abr. 2023.

LILE, IOAN LIVIUS et al. RURAL DEVELOPMENT PLANS. **Lucrări Științifice Management Agricol**, v. 16, n. 1, p. 247, 2014.

LIMA, R. J.; SOUSA, E. P. Desenvolvimento rural dos municípios da região integrada Petrolina (PE) – Juazeiro (BA). **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**. Vitória da Conquista, v. 14, n. 23, p. 1-18. 2017.

LOBAO, L. The rising importance of local government in the United States: Recent research and challenges for sociology. **Sociology Compass**, v. 10, n. 10, p. 893-905, 2016.

LÓPEZ-PENABAD, M. Celia; IGLESIAS-CASAL, Ana; REY-ARES, Lucía. Proposal for a sustainable development index for rural municipalities. **Journal of Cleaner Production**, v. 357, p. 131876, 2022.

MARSDEN, Terry; BANKS, Jo; BRISTOW, Gillian. Food supply chain approaches: exploring their role in rural development. **Sociologia ruralis**, v. 40, n. 4, p. 424-438, 2000.

- MARTÍNEZ-VEGA, Javier et al. Proposal of a system for assessment of the sustainability of municipalities (Sasmu) included in the Spanish Network of National Parks and their surroundings. **Geosciences**, v. 10, n. 8, p. 298, 2020.
- MASOT, Ana N.; CÁRDENAS ALONSO, Gema; ENGELMO MORICHE, Ángela. Design of a development index for Spanish municipalities. **Sustainability**, v. 12, n. 21, p. 8910, 2020.
- MEDEIROS, Kerginaldo Nogueira; NUNES, Emanoel Márcio; DE MELO RAMALHO, Samara. Da modernização agrícola à dinâmica de desenvolvimento rural: o assentamento Maisa, Rio Grande do Norte. **Revista Grifos**, v. 30, n. 54, p. 129-156, 2021.
- MELO C.O., PARRÉ J.L., “Índice de desenvolvimento rural dos “municípios paranaenses: determinantes e hierarquização. Brasília”, **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 45, n. 2, abr/jun. p. 329-365, 2007.
- MESQUITA, A. P.; FERREIRA, W.R. O município e o planejamento do território rural no Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, v. 1, n. 58, p. 331-355, 2017.
- MICHALEK, Jerzy; ZARNEKOW, Nana. Application of the rural development index to analysis of rural regions in Poland and Slovakia. **Social indicators research**, v. 105, p. 1-37, 2012.
- MIELITZ NETTO, C. G. A. . Dez anos de PAA e a constituição de uma estratégia nacional de segurança alimentar. In: Grossi, Mauro Del; Kroeff, Denise R.. (Org.). **PAA : 10 anos de aquisição de alimentos**. 1ed. Brasília: Brasil, 2013, v. 1, p. 58-73.
- MORA, M.; VARSANO, R. Fiscal Decentralization and Subnational Fiscal Autonomy in Brazil: some facts of the nineties. **Texto para Discussão**, n. 854. Rio de Janeiro: Ipea, 2001.
- MORELLO, Thiago; HECK, Claudia; GUIMARÃES, Leonela. Mecanização sustentável da agricultura familiar: o caso do Noroeste Matogrossense. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 18, n. 3, p. 1-22, 2020.
- MORRISON, T. Developing a regional governance index: The institutional potential of rural regions. **Journal of Rural Studies**, v. 35, p. 101-111, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/J.JRURSTUD.2014.04.004>. Acesso em: 10 out. 2023.
- MOURA, J. T. V. Os Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural (CMDRs) e a construção democrática: esfera pública de debate entre agricultores familiares e o Estado? **Organizações Rurais e Agroindustriais**, v. 9, n. 2, p. 241-255, maio/ago. 2007.
- NARDO, M. *et al.* **Hand book on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide**.2005. Disponível em: http://www.oecdilibrary.org/economics/handbook-on-constructing-composite-indicators-methodology-and-user-guide_9789264043466-en. Acesso em: 03 mar. 2024.
- NASCIMENTO, Edson Ronaldo . **Gestão Pública**. 3ª. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2014. v. 3. 366p.

NEHRING, R.; MCKAY, B. 'Scaling-up Local Development Initiatives: Brazil's Food Procurement Programme. Brasília: **International Policy Centre for Inclusive Growth**, 2013. (IPC-IG Working Paper, n.106).

NETTO, C. G. A. M. A política agrícola brasileira, sua adequação e sua funcionalidade nos vários momentos do desenvolvimento nacional. In: BONNAL, P.; LEITE, S. P. **Análise comparada de políticas agrícolas: uma agenda de transformação**. Rio de Janeiro: Mauad X, 2011.

NEUHAUS, L. **Indicadores de desenvolvimento para o meio rural: uma proposta para o SIDEMS**. Chapecó. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) - Universidade do Oeste de Santa Catarina. Chapecó, 2016. Disponível em: <https://indicadores.fecam.org.br/cms/pagina/ver/codMapaItem/96601/ano/2018>. Acesso em: 03 março 2024.

NUNES, Emanuel Márcio et al. Políticas Agrárias e Agrícolas no contexto do Desenvolvimento do Nordeste: evolução, desafios e perspectivas. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 43, 2014.

NUNES, M. R. et al. Gestão Ambiental Municipal: objetivos, instrumentos e agentes. **Brazilian Journal of Environmental Sciences (RBCIAMB)**, n. 23, p. 66-72, 2012.

OECD, CEI. OECD environmental indicators: **Development, measurement and use**. Reference Paper), OECD Environmental Performance and Information Division, 2003. Disponível em: <http://www.oecd.org/env>. Acesso em: 12 out. 2023.

OJONEMI, Paul Salisu; OGWU, S. O. Rural development policies and the challenges of realizing the millennium development goals in Nigeria. **Mediterranean Journal of Social Sciences**, v. 4, n. 2, p. 643-648, 2013.

OLIVEIRA, R. O. de. Desenvolvimento, Política Agrícola e Política Rural: do setorial ao territorial. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 32, n. 12, p. 7-15, 2002.

PALACIO, E.; ESTRADA, E. Governance and territorial development. Rural development agencies at implementation of Mexican program pesas Gobernanza y desarrollo territorial. **Ager. Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural** 2020, p.185- 215. 2020. Disponível em: <http://doi.org/10.4422/AGER.2019.14>. Acesso em: 15 abr. 2024

PALÁCIO, V. **Análise do desenvolvimento rural dos municípios de São Paulo**. 2019. 105 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio e Desenvolvimento) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Engenharia, 2019.

PALMISANO, Giovanni Ottomano et al. Local Action Groups and Rural Sustainable Development. A spatial multiple criteria approach for efficient territorial planning. **Land use policy**, v. 59, p. 12-26, 2016.

PAWLEWICZ, Katarzyna et al. Differences in the environmental, social and economic development of Polish–Lithuanian trans-border regions. **Social Indicators Research**, v. 147, n. 3, p. 1015-1038, 2020.

PEIXOTO, M. **Extensão Rural No Brasil – Uma Abordagem Histórica da Legislação**. Textos para Discussão 48. Consultoria Legislativa do Senado Federal / CENTRO DE ESTUDOS. 2008.

PEMBERTON, S.; GOODWIN, M. Rethinking the changing structures of rural local government–State power, rural politics and local political strategies?. **Journal of Rural Studies**, v. 26, n. 3, p. 272-283, 2010.

PEREIRA, G. M. C. Leite et al. Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural Sustentável: protagonismo e gestão social no Agreste Meridional de Pernambuco. **COLÓQUIO-Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 20, n. 1, jan./mar., p. 146-170, 2023.

PERES, R. B. **Habitação Rural**: Discussão e diretrizes para políticas públicas, planejamentos e programas habitacionais. 2003. 212 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquiteta e Urbanista, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1999.

PIIPPONEN, Johannes et al. Global trends in grassland carrying capacity and relative stocking density of livestock. **Global change biology**, v. 28, n. 12, p. 3902-3919, 2022.

PINTO, C. V. da S.; ROCHA, B. N.a; PIRANI, N. de C. Indicadores Sociais e Desenvolvimento Rural: Um Estudo sobre o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Rural no Brasil. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**. IPEA, 2018.

PORRO, R.; PORRO, N.S.M. Identidade social, conhecimento local e manejo adaptativo de comunidades tradicionais em Babaçuais no Maranhão. **Ambiente & Sociedade**, v.18, n.1, p.1-20, 2015.

REIS, J. N. P. Vulnerabilidade nas comunidades rurais da área susceptível à desertificação do Sertão dos Inhamuns, Ceará. **Natural Resources**, v. 13, n. 3, 2023.

RENTING, Henk et al. Exploring multifunctional agriculture. A review of conceptual approaches and prospects for an integrative transitional framework. **Journal of environmental management**, v. 90, p. S112-S123, 2009.

RENZI, A., PIACENTI, C. A. .SANTOYO, A. H. Índice de desenvolvimento rural regional dos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul. **Interações (Campo Grande)**, 23(2), 517–538. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.20435/inter.v23i2.3003>. Acesso em: 15 mar. 2024

RENZI, Adriano; PIACENTI, Carlos A. Municipalities' rural development index: a study based on the 2006 Agricultural Census. **Redes (1414-7106)**, v. 28, 2023.

RIBEIRO, G. G. S. et al. A gestão da segurança pública no município de Currais Novos – RN. **Research, Society and Development**, v. 8, p. 1384952, 2019.

ROCHA, O. M. Gestão do agro nos Municípios: Caminhos para o desenvolvimento sustentável . **Coleção Gestão Pública Municipal: XXIII Marcha a Brasília em Defesa dos Municípios**, Edição 2022. Brasília: CNM, 2022. 40 p.

RODRIGUES GL, SILVA DFC da. Interação espacial entre os investimentos no PRONAF e o Índice de Desenvolvimento Rural nos municípios do Nordeste. **Interações (Campo Grande)** [Internet]. 2021. Apr;22(2):543–61. Available from: <https://doi.org/10.20435/inter.v22i2.2325>

SABET, N. S.; KHAKSAR, S. The performance of local government, social capital and participation of villagers in sustainable rural development. **The Social Science Journal**, v.61, n.1, p.1-29, 2020. DOI: 10.1080/03623319.2020.1782649.

SABOURIN, E.; GUÉNEAU, S; COLONNA, J.; SILVA, L. R. T. (orgs). **Construção de Políticas Estaduais de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil: avanços, obstáculos e efeitos das dinâmicas subnacionais**. Curitiba: CRV. 2019. 272 p.

SALVATI, Luca; CARLUCCI, Margherita. A composite index of sustainable development at the local scale: Italy as a case study. **Ecological Indicators**, v. 43, p. 162-171, 2014.

SANCHEZ, G. F.; MATOS, M. M. Marcos Metodológicos para Sistematização de Indicadores e Sustentabilidade da Agricultura. (SYN)THESIS, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 255-266, 2012.

SANTOS, Noeme Cabral da Silva; SILVA, Wellington Amâncio da. Desafios e Possibilidades da Sustentabilidade na Agricultura. **Revista Geosertões**, Paraíba, v. 7, n. 4, p. 10-25, jun. 2019.

SCHLOSSAREK, Martin; SYROVÁTKA, Miroslav; VENCÁLEK, Ondřej. The importance of variables in composite indices: A contribution to the methodology and application to development indices. **Social Indicators Research**, v. 145, n. 3, p. 1125-1160, 2019.

SCHNEIDER S., “A abordagem territorial do desenvolvimento rural e suas articulações externas”, **Sociologias**, v. 6, n. 11, p. 88-125, jan/jun. 2004.

SCHNEIDER, S. **A pluriatividade na agricultura familiar**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2003.

SCHWAB, Patricia Ines; MORAES, Jorge Luiz Amaral de; BASSAN, Dilani Silveira. Indicadores de sustentabilidade socioeconômica do desenvolvimento rural no município de Rolante/RS. DRd - **Desenvolvimento Regional em debate**, v. 10, p. 370-386, 08/05/2020.

SFORZI, F.; MANCINI, M.C. The reinterpretation of the agri-food system and its spatial dynamics through the industrial district. **Agric. Econ.** 58, 510–519. 2012.

SHCHERBAK, V. G. et al. Use of key indicators to monitor sustainable development of rural areas. **Global journal of environmental science and management**, v. 6, n. 2, p. 175-190, 2020.

SILVA, J. G. **A modernização dolorosa – estrutura agrária, fronteira agrícola e trabalhadores rurais no Brasil**. Rio de Janeiro: Zahar Editores. 1982.

SILVA, L. A. G. C. **Agroindustrialização na agricultura familiar**. Nota técnica. Câmara dos Deputados. Brasília, 2012.

SILVA, T. M. D. et al. Serviço de Inspeção Municipal em municípios maranhenses como ferramenta de desenvolvimento local e inclusão social. In: SOUSA, J. S. (Org.) **A economia do desenvolvimento: do crescimento econômico ao desenvolvimento sustentável**, v. 1, p. 156-174, 2023.

SILVEIRA, P. R. C.; DIESEL, V. Metodologias Participativas. **Caderno didático**. Universidade Aberta do Brasil. Santa Maria: UFSM, 2009.

SOARES, W. D., SPINOZA, M. O município na Constituição de 1988. **Revista Científica Semana Acadêmica**. Fortaleza, ano MMXIII, n. 40, 2013.
Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/o-municipio-na-constituicao-de-1988>. Acesso em: 13 de fev. 2024.

SOUSA, E. P. de; FERREIRA, F. D. G.; DE OLIVEIRA, R. B. O Programa Nacional de Alimentação Escolar contribui para a qualidade de vida dos agricultores familiares? Um estudo nas Mesorregiões Sertões e Norte do Ceará. **Geo UERJ**, n. 41, p. 56880, 2022.

SOUSA, M. B. C.; CARNIELLO, M. F.; RODRIGUES, M. de S. Índices das Arboviroses na Região Norte do Brasil no ano de 2019 na perspectiva do desenvolvimento sustentável. **Informe GEPEC**, Toledo, v. 25, n. 1, p. 100–122, 2021. DOI: 10.48075/igepec.v.25i1.25141.

SOUSA, Marana Sotero; MAIA, Fernando Joaquim Ferreira. Desenvolvimento rural, políticas públicas e cidadania: a agricultura familiar a partir do agir comunicativo. **Revista Direitos Fundamentais & Democracia**, v. 25, n. 1, p. 185-203, 2020.

SOUZA, A. Q., Viana, E., & Fonseca Filho, H. (2019). A transição agroecológica como estratégia para desenvolvimento sustentável e a segurança alimentar e nutricional. In Zuffo, A. M. (Org.). **A produção do conhecimento nas ciências agrárias e ambientais** (pp. 6-17). Ponta Grossa: Atena Editora.

SOUZA, C. et al. Desafios da federação brasileira: descentralização e gestão municipal. In: GRIN, E. J.; DEMARCO, D.J.; ABRUCIO, F. L. (Orgs.). **Capacidades estatais municipais: o universo desconhecido no federalismo brasileiro**. Porto Alegre: Editora da UFRGS/CEGOV. p. 86-124, 2021.

SOUZA, R. P. de. INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO RURAL: AVANÇOS PARA UMA PROPOSTA DE ANÁLISE MUNICIPAL. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, [S. l.], v. 15, n. 2, 2019. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/4454>. Acesso em: 22 maio. 2024.

SOUZA, Raquel Pereira de; TORRES, Lucas de Faria. O desenvolvimento rural no Rio Grande do Sul: uma leitura a partir de indicadores municipais. **DRd - Desenvolvimento Regional em debate**, v. 12, ed. esp. (Dossiê), p. 265-284, 11 fev. 2022.

STROPARO, Telma Regina; SUCHODOLIAK, MAS; SUCHODOLIAK, LSST. Diversificação e desenvolvimento rural: agricultura familiar, erva-mate e mel. **Open Science Research X**. 1ed.: Editora Científica, v. 10, p. 2047-2058, 2023.

TEIXEIRA, R. L. P. et al. Os discursos acerca dos desafios da siderurgia na indústria 4.0 no Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, p. 28290-28309, 2019

TIKADAR, Agomoni. Concept of social indicators and quality of life in social sciences. **Multidimensional approach to quality of life issues: A spatial analysis**, p. 69-74, 2019.

TRIPATHI, Mansi; SINGAL, Sunil Kumar. Use of principal component analysis for parameter selection for development of a novel water quality index: a case study of river Ganga India. **Ecological indicators**, v. 96, p. 430-436, 2019.

VAN DONK, M. **Consolidating developmental local government: Lessons from the South African experience**. Cape Town: Juta and Company. 2008.

VASCONCELOS, J. C. *et al.* Infraestrutura escolar e investimentos públicos em Educação no Brasil: a importância para o desempenho educacional. Ensaio: **Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 29, p. 874-898, 2020.

VASSTROM, M.; NORMANN, R. The role of local government in rural communities: culture-based development strategies. **Local Government Studies**, v. 45, n. 6, p. 848-868, 2019.

VEIGA, J. E. da. **Para entender o desenvolvimento**. São Paulo: Editora 34, 2015 (1^o Edição). 232p.

WESZ JUNIOR, V. J. Políticas Públicas de Agroindustrialização na Agricultura Familiar: uma análise do Pronaf-Agroindústria. **Revista de Economia e Sociologia Rural** (impresso), v. 48, p. 567-596, 2010.

WESZ JUNIOR, Valdemar João. Um estudo sobre o financiamento da política de desenvolvimento territorial no meio rural brasileiro. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 50, n. 4, dez. 2012.

WIGGINS, STEVE, AND SHARON PROCTOR. 2001. "How Special Are Rural Areas ? The Economic Implications of Location for Rural Development." 19(January): 427–36.

YILMAZ, Buelent et al. Factors affecting rural development in Turkey: Bartın case study. **Forest Policy and Economics**, v. 12, n. 4, p. 239-249, 2010.

ZEKIĆ, Stanislav; KLEUT, Žana; MATKOVSKI, Bojan. An analysis of key indicators of rural development in Serbia: A comparison with EU countries. **Economic Annals**, v. 62, n. 214, p. 107-120, 2017.

ZYL, J., BARBOSA, T., PARKER, A., SONN, L. Decentralized Rural Development and Enhanced Community Participation: A Case Study from Northeast Brazil. **World Bank Publications**, 1995. Disponível em: <http://doi.org/10.1596/1813-9450-1498>. Acesso em: 03 mar. 2024.

ZYLBERSZTAJN, D. Giordano, S. R., Vita, C. L. R de., A nova assistência técnica agrícola. In: TEIXEIRA et al., (orgs). **Cadernos da Universidade do Café**. pg 23-77, 2020.

ZHANG, J.; ZHANG, C.; SHI, W.; FU, Y. (2019). “Quantitative evaluation and optimized utilization of water resources-water environment carrying capacity based on nature-based solutions”. In: **Journal of Hydrology**, 568: pp. 96-107.

APÊNDICE A – OPERACIONALIZAÇÃO DOS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO RURAL

Quadro A1 – Operacionalização dos indicadores de desenvolvimento rural

Indicadores	Operacionalização
Dimensão Capacidade Produtiva	
Incremento médio anual na área colhida com lavouras temporárias e permanentes no período 2000-2022 (%).	$i = \sqrt[n]{\frac{P(t+n)}{P(t)}} - 1$ <p>sendo: i = taxa média de crescimento anual P(t+n) = área colhida com lavouras temporárias e permanentes no município em 2022 P(t) = área colhida com lavouras temporárias e permanentes no município em 2002 n = intervalo de tempo entre os períodos analisados.</p>
Proporção da área dos estabelecimentos agropecuários destinada à produção de lavouras permanentes (%).	Área dos estabelecimentos agropecuários destinada à produção de lavouras permanentes no município/Área total dos estabelecimentos agropecuários do município
Proporção da área dos estabelecimentos agropecuários destinada à pecuária e criação de outros animais (%).	Área dos estabelecimentos agropecuários destinada à pecuária e criação de outros animais no município/Área total dos estabelecimentos agropecuários do município
Taxa de crescimento do rebanho 2000-2022 (%).	$i = \sqrt[n]{\frac{P(t+n)}{P(t)}} - 1$ <p>sendo: i = taxa média de crescimento anual P(t+n) = total do rebanho do município em 2022 P(t) = total do rebanho do município em 2002 n = intervalo de tempo entre os períodos analisados Os tipos de rebanho considerado: bovinos, caprinos, ovinos e galináceos. A escolha dos rebanhos foi baseada no fato de que no que se refere as atividades ligadas ao setor da pecuária do Ceará, os principais rebanhos explorados estão a produção de galináceos (galinhas, galos, frangas, frangos e pintos), seguido pelos rebanhos bovinos (e o rebanho formado pela ovinocaprinocultura (IPECE, 2022).</p>
Proporção de estabelecimentos agropecuários com acesso à orientação técnica (%).	Número de estabelecimentos agropecuários do município com acesso à orientação técnica /Total de estabelecimentos agropecuários do município
Proporção de estabelecimentos agropecuários que possuam trator (%).	Número de estabelecimentos agropecuários do município que possuam trator /Total de estabelecimentos agropecuários do município

Proporção dos estabelecimentos agropecuários com sistema de irrigação (%).	Número de estabelecimentos agropecuários do município com sistema de irrigação /Total de estabelecimentos agropecuários do município
Proporção de estabelecimentos agropecuários com recursos hídricos (%).	Número de estabelecimentos agropecuários do município com recursos hídricos /Total de estabelecimentos agropecuários do município
Proporção de estabelecimentos agropecuários com unidades armazenadoras (%).	Número de estabelecimentos agropecuários do município com unidades armazenadoras /Total de estabelecimentos agropecuários do município
Dimensão Socioinstitucional	
Proporção de estabelecimentos agropecuários cujo produtor é o proprietário da terra (%).	Número de estabelecimentos agropecuários do município cujo produtor é o proprietário da terra /Total de estabelecimentos agropecuários do município
Proporção de estabelecimentos agropecuários cujo produtor está associado à cooperativa e/ou à entidade de classe (%).	Número de estabelecimentos agropecuários do município cujo produtor está associado à cooperativa e/ou à entidade de classe /Total de estabelecimentos agropecuários do município
Proporção de estabelecimentos agropecuários que receberam algum tipo de financiamento (%).	Número de estabelecimentos agropecuários do município que receberam algum tipo de financiamento /Total de estabelecimentos agropecuários do município
Proporção de estabelecimentos agropecuários cujo proprietário tem nível superior (%).	Número de estabelecimentos agropecuários do município cujo proprietário tem nível superior/Total de estabelecimentos agropecuários do município
Proporção de estabelecimentos agropecuários com pessoal ocupado (%).	Número de estabelecimentos agropecuários do município com pessoal ocupado /Total de estabelecimentos agropecuários do município
Número médio de pessoas ocupadas em estabelecimentos agropecuários (Pessoas)	Pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários no município/ número de estabelecimentos agropecuários do município
Proporção de estabelecimentos agropecuários com energia elétrica (%).	Número de estabelecimentos agropecuários do município com energia elétrica /Total de estabelecimentos agropecuários do município
Proporção de estabelecimentos agropecuários com telefone (%).	Número de estabelecimentos agropecuários com telefone /Total de estabelecimentos agropecuários do município
Proporção de estabelecimentos agropecuários com acesso à internet (%).	Número de estabelecimentos agropecuários com acesso à internet /Total de estabelecimentos agropecuários do município
Dimensão Econômica	
Valor médio anual da produção das lavouras temporárias e permanentes/ha plantado no período 2000-2022 (1000 reais/ha).	Média anual da razão entre o valor da produção das lavouras temporárias e permanentes e a área plantada. Foram considerados apenas anos normais no período 2000-2022. Segundo a Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará foram considerados “anos normais” aqueles em que não foi constatada a ocorrência de seca: 2000, 2001, 2004 a 2011, 2017 a 2022. Os valores nominais foram deflacionados com o IGP-DI para dezembro de 2022.
Valor médio anual da produção agropecuária por estabelecimento agropecuário (Mil Reais/unidade).	Razão entre o valor da produção agropecuária do município e o número de estabelecimentos agropecuários do município.
Valor médio anual da produção da agroindústria por estabelecimento com	Razão entre o valor da produção da agroindústria do município e o número de estabelecimentos agropecuários do município.

agroindústria rural (Mil Reais / estabelecimento).	
Valor anual da venda de leite de vaca cru (Mil Reais) / Vacas ordenhadas nos estabelecimentos agropecuários (Cabeças).	Razão entre o valor anual da venda de leite de vaca cru (Mil Reais) no município / número de vacas ordenhadas nos estabelecimentos agropecuários do município (Cabeças).
Taxa de Área plantada destinada à Comercialização (%).	Área plantada dos estabelecimentos agropecuários do município cuja produção é destinada à comercialização (inclusive troca e escambo)/ Área total dos estabelecimentos agropecuários do município
Incremento médio anual no valor adicionado da agropecuária no período 2002-2021 (%).	$i = \sqrt[n]{\frac{P(t+n)}{P(t)}} - 1$ <p>sendo: i = taxa média de crescimento anual P(t+n) = valor adicionado da agropecuária do município em 2021 P(t) = valor adicionado da agropecuária do município em 2002 n = intervalo de tempo entre os períodos analisados Valores corrigidos pelo IGP-DI Base dezembro de 2022</p>
Proporção de estabelecimentos agropecuários cuja renda obtida com as atividades desenvolvidas no estabelecimento é maior que as outras rendas obtidas pelo produtor (%).	Número de estabelecimentos agropecuários do município cuja renda obtida com as atividades desenvolvidas no estabelecimento é maior que as outras rendas obtidas pelo produtor /Total de estabelecimentos agropecuários do município
Proporção de estabelecimentos agropecuários que obtiveram receitas (%).	Número de estabelecimentos agropecuários do município que obtiveram receitas /Total de estabelecimentos agropecuários do município
Receitas ou rendas médias anual obtidas pelos estabelecimentos agropecuários (Mil Reais).	Valor das receitas ou rendas obtidas pelos estabelecimentos agropecuários do município/ número de estabelecimentos agropecuários do município
Dimensão Ambiental	
Densidade de rebanho (animal por ha de áreas de pastagem nativa, plantada).	Unidade Animal/Área dos estabelecimentos agropecuários destinada à pecuária e criação de outros animais no município (ha) A conversão do número de rebanho para Unidade Animal seguiu o procedimento de FAO (2011) para a América do Sul: 1 bovino = 0,7 UA 1 ovino = 0,1 UA 1 caprino = 0,1 UA 1 galináceo = 0,01 UA UA total do município correspondeu à soma dos quatro rebanhos.
Proporção de estabelecimentos agropecuários que utilizaram sistema de preparo do solo (%).	Número de estabelecimentos agropecuários do município que utilizaram sistema de preparo do solo /Total de estabelecimentos agropecuários do município

Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam rotação de culturas (%).	Número de estabelecimentos agropecuários do município que realizam rotação de culturas /Total de estabelecimentos agropecuários do município
Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam pousio ou descanso de solos (%).	Número de estabelecimentos agropecuários do município que realizam pousio ou descanso de solos /Total de estabelecimentos agropecuários do município
Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam proteção e/ou conservação de encostas (%).	Número de estabelecimentos agropecuários do município que realizam proteção e/ou conservação de encostas /Total de estabelecimentos agropecuários do município
Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam recuperação de mata ciliar (%).	Número de estabelecimentos agropecuários do município que realizam recuperação de mata ciliar /Total de estabelecimentos agropecuários do município
Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam reflorestamento para proteção de nascentes (%).	Número de estabelecimentos agropecuários do município que realizam reflorestamento para proteção de nascentes /Total de estabelecimentos agropecuários do município
Proporção da área dos estabelecimentos agropecuários com matas ou florestas naturais ou plantadas (%).	Número de estabelecimentos agropecuários do município com matas ou florestas naturais ou plantadas /Total de estabelecimentos agropecuários do município

APÊNDICE B – PESOS DOS INDICADORES NO CÁLCULO DOS SUBÍNDICES

Tabela B1. Pesos dos indicadores no cálculo dos subíndices das dimensões do desenvolvimento rural

Dimensão Capacidade Produtiva	Peso	Dimensão Socioinstitucional	Peso
Incremento médio anual na área colhida com lavouras temporárias e permanentes no período 2000-2022 (%)	-0,131	Proporção de estabelecimentos agropecuários cujo produtor é o proprietário da terra (%).	0,080
Taxa de crescimento do rebanho 2000-2022	0,094	Proporção de estabelecimentos agropecuários cujo produtor está associado à cooperativa e/ou à entidade de classe (%).	0,058
Proporção de estabelecimentos agropecuários com acesso à orientação técnica	0,170	Proporção de estabelecimentos agropecuários cujo proprietário tem nível superior (%).	0,018
Proporção de estabelecimentos agropecuários que possuíam trator	0,201	Proporção de estabelecimentos agropecuários que receberam algum tipo de financiamento (%).	0,164
Proporção dos estabelecimentos agropecuários com sistema de irrigação	0,264	Proporção de estabelecimentos agropecuários com energia elétrica (%).	0,178
Proporção de estabelecimentos agropecuários com recursos hídricos (%)	0,017	Proporção de estabelecimentos agropecuários com pessoal ocupado (%).	0,133
Proporção de estabelecimentos agropecuários com unidades armazenadoras	0,035	Número médio de pessoas ocupadas em estabelecimentos agropecuários (Pessoas)	0,121
Proporção da área dos estabelecimentos agropecuários destinada à produção de lavouras permanentes	0,171	Proporção de estabelecimentos agropecuários com telefone (%).	0,124
Proporção da área dos estabelecimentos agropecuários destinada à pecuária e criação de outros animais	0,179	Proporção de estabelecimentos agropecuários com acesso à internet (%).	0,124
Dimensão Econômica	Peso	Dimensão Ambiental	Peso
Valor médio da produção das lavouras temporárias e permanentes / ha plantado no período 2000-2022.	0,110	Proporção de estabelecimentos agropecuários que utilizaram sistema de preparo do solo.	0,086
Taxa de Área plantada Destinada à Comercialização.	0,207	Proporção da área dos estabelecimentos agropecuários com matas ou florestas naturais ou plantadas.	0,088
Incremento médio anual no valor adicionado da agropecuária no período 2002-2021.	0,086	Densidade de rebanho.	0,134
Valor médio da produção da agroindústria por estabelecimento com agroindústria rural.	0,096	Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam rotação de culturas.	0,119
Proporção de estabelecimentos agropecuários cuja renda obtida com as atividades desenvolvidas no estabelecimento	0,018	Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam pousio ou descanso de solos.	0,126

é maior que as outras rendas obtidas pelo produtor.			
Valor médio da produção agropecuária por estabelecimento agropecuário.	0,093	Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam proteção e/ou conservação de encostas.	0,156
Proporção de estabelecimentos agropecuários que obtiveram receitas.	0,049	Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam recuperação de mata ciliar.	0,164
Receitas ou rendas médias obtidas pelos estabelecimentos agropecuários.	0,163	Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam reflorestamento para proteção de nascentes.	0,127
Valor da venda de leite de vaca cru / Vacas ordenhadas nos estabelecimentos agropecuários.	0,179		

Fonte: Elaboração própria

**APÊNDICE C - SUBINDICES E INDICE DE GESTÃO MUNICIPAL DA
AGROPECUÁRIA**

Tabela C1. Índice e subíndices da gestão municipal da agropecuária nos municípios cearenses

Município	Região Intermediária	Presença de Entidades Gestoras	Programas de apoio à produção agropecuária	Programas de incentivo à prática de atividades agropecuárias	Ações de apoio social ao produtor agropecuário	Oferta de infraestrutura de apoio à comercialização da produção	IGAP	Ranking
Abaiara	Juazeiro do Norte	0.333	0.625	0.500	0.500	0.111	0.400	133
Acarape	Fortaleza	0.667	0.625	0.167	0.500	0.222	0.400	133
Acaraú	Sobral	1.000	0.500	1.000	0.500	0.556	0.667	13
Acopiara	Iguatu	0.333	0.750	0.500	0.500	0.444	0.533	64
Aiuaba	Juazeiro do Norte	0.667	0.500	0.167	1.000	0.778	0.600	30
Alcântaras	Sobral	0.667	0.625	0.500	0.750	0.444	0.567	45
Altaneira	Juazeiro do Norte	0.667	0.500	0.833	0.750	0.333	0.567	45
Alto Santo	Quixadá	0.333	0.625	0.667	0.750	0.444	0.567	45
Amontada	Fortaleza	0.667	0.500	0.500	0.500	0.222	0.433	109
Antonina do Norte	Juazeiro do Norte	0.333	0.125	0.333	0.500	0.333	0.300	161
Apuiarés	Fortaleza	0.333	0.500	0.333	0.500	0.333	0.400	133
Aquiraz	Fortaleza	0.333	1.000	0.667	0.500	0.111	0.533	64
Aracati	Quixadá	0.333	0.500	0.833	0.500	0.333	0.500	80
Aracoiaba	Fortaleza	1.000	0.500	0.500	0.250	0.444	0.500	80
Araripe	Crateús	0.667	0.500	0.500	0.500	0.333	0.467	45
Aratuba	Juazeiro do Norte	0.000	0.250	0.333	0.250	0.333	0.267	95
Ararendá	Fortaleza	1.000	0.625	0.500	0.500	0.444	0.567	169
Arneiroz	Crateús	0.000	0.375	0.167	0.250	0.333	0.267	169
Assaré	Juazeiro do Norte	0.333	0.000	0.500	0.500	0.556	0.367	146
Aurora	Juazeiro do Norte	0.667	0.250	0.167	0.250	0.333	0.300	161
Baixio	Iguatu	0.667	0.500	0.333	0.750	0.444	0.500	80
Banabuiú	Quixadá	0.333	0.750	0.833	0.500	0.556	0.633	21
Barbalha	Juazeiro do Norte	1.000	0.250	0.500	0.750	0.556	0.533	64
Barreira	Fortaleza	1.000	0.750	0.833	0.250	0.222	0.567	45
Barro	Juazeiro do Norte	0.333	0.375	0.500	0.250	0.556	0.433	109
Barroquinha	Sobral	0.333	0.625	0.833	0.750	0.333	0.567	45
Baturité	Fortaleza	0.333	0.625	0.167	0.750	0.556	0.500	80

Município	Região Intermediária	Presença de Entidades Gestoras	Programas de apoio à produção agropecuária	Programas de incentivo à prática de atividades agropecuárias	Ações de apoio social ao produtor agropecuário	Oferta de infraestrutura de apoio à comercialização da produção	IGAP	Ranking
Beberibe	Fortaleza	0.000	0.500	0.500	0.500	0.333	0.400	133
Bela Cruz	Sobral	0.333	0.375	0.500	0.500	0.444	0.433	109
Boa Viagem	Fortaleza	0.667	0.500	0.667	0.750	0.778	0.667	13
Brejo Santo	Juazeiro do Norte	1.000	0.500	0.333	0.750	0.778	0.633	21
Camocim	Sobral	0.333	0.250	1.000	0.500	0.444	0.500	80
Campos Sales	Juazeiro do Norte	0.667	0.375	0.333	0.250	0.556	0.433	109
Canindé	Fortaleza	0.333	0.500	0.333	0.250	0.667	0.467	95
Capistrano	Fortaleza	0.333	0.625	1.000	0.750	0.444	0.633	21
Caridade	Fortaleza	0.667	0.625	0.500	0.500	0.556	0.567	45
Cariré	Sobral	0.333	0.625	0.333	0.500	0.778	0.567	45
Cariariçu	Juazeiro do Norte	0.333	0.625	0.667	1.000	0.444	0.600	30
Cariús	Iguatu	1.000	0.500	0.167	0.500	0.333	0.433	109
Carnaubal	Sobral	0.333	0.625	0.500	0.750	0.556	0.567	45
Cascavel	Fortaleza	0.333	0.500	0.833	0.750	0.667	0.633	21
Catarina	Iguatu	0.667	0.500	0.500	0.500	0.444	0.500	80
Catunda	Sobral	0.333	0.500	0.333	0.250	0.444	0.400	133
Caucaia	Fortaleza	0.667	0.875	1.000	0.750	0.556	0.767	4
Cedro	Iguatu	0.667	0.625	0.833	0.750	0.556	0.667	13
Chaval	Sobral	0.000	0.500	0.167	0.250	0.333	0.300	161
Choró	Quixadá	0.333	0.625	0.500	1.000	0.111	0.467	95
Chorozinho	Fortaleza	0.000	0.500	1.000	0.750	0.444	0.567	45
Coreaú	Sobral	0.000	0.375	0.167	0.500	0.222	0.267	169
Crateús	Crateús	1.000	0.750	0.333	0.500	0.556	0.600	30
Crato	Juazeiro do Norte	0.667	0.500	0.667	0.500	0.444	0.533	64
Croatá	Sobral	0.333	0.375	0.500	0.500	0.444	0.433	109
Cruz	Sobral	0.000	0.375	0.833	1.000	0.111	0.433	109
Deputado Irapuan Pinheiro	Quixadá	0.333	0.625	0.167	0.250	0.444	0.400	133
Ereré	Quixadá	0.333	0.375	0.500	0.250	0.556	0.433	109
Eusébio	Fortaleza	0.000	0.125	0.000	0.000	0.000	0.033	182
Farias Brito	Juazeiro do Norte	0.333	0.625	0.333	0.500	0.444	0.467	95
Forquilha	Sobral	0.333	0.375	0.500	0.250	0.333	0.367	146
Fortaleza	Fortaleza	0.333	0.250	0.167	0.000	0.333	0.233	175
Fortim	Quixadá	1.000	0.875	1.000	0.500	0.333	0.700	8
Frecheirinha	Sobral	0.333	0.750	1.000	1.000	0.444	0.700	8

Município	Região Intermediária	Presença de Entidades Gestoras	Programas de apoio à produção agropecuária	Programas de incentivo à prática de atividades agropecuárias	Ações de apoio social ao produtor agropecuário	Oferta de infraestrutura de apoio à comercialização da produção	IGAP	Ranking
General Sampaio	Fortaleza	0.333	0.750	1.000	0.500	0.333	0.600	30
Graça	Sobral	0.000	0.375	0.667	0.750	0.333	0.433	109
Granja	Sobral	0.333	0.750	1.000	0.500	0.333	0.600	30
Granjeiro	Juazeiro do Norte	0.667	0.375	0.333	1.000	0.222	0.433	109
Groaíras	Sobral	0.333	0.625	0.500	0.250	0.222	0.400	133
Guaiúba	Fortaleza	0.333	0.500	0.333	0.250	0.222	0.333	153
Guaraciaba do Norte	Sobral	0.000	0.125	0.000	0.250	0.444	0.200	181
Guaramiranga	Fortaleza	0.333	0.500	0.167	0.250	0.333	0.333	153
Hidrolândia	Sobral	0.333	0.500	0.333	0.750	0.333	0.433	109
Horizonte	Fortaleza	0.000	0.750	0.667	0.500	0.444	0.533	64
Ibaretama	Quixadá	0.667	0.375	0.167	0.500	0.111	0.300	161
Ibiapina	Sobral	1.000	0.625	0.833	1.000	0.778	0.800	1
Ibicuitinga	Quixadá	0.333	0.625	0.500	0.500	0.222	0.433	109
Icapuí	Quixadá	0.333	0.500	0.833	0.250	0.222	0.433	109
Icó	Iguatu	0.667	0.500	0.333	0.250	0.222	0.367	146
Iguatu	Iguatu	0.667	0.375	0.500	0.250	0.556	0.467	95
Independência	Crateús	0.333	0.875	0.500	0.250	0.556	0.567	45
Ipaporanga	Crateús	0.667	0.625	0.500	0.500	0.556	0.567	45
Ipauimirim	Iguatu	0.667	0.250	0.167	0.250	0.333	0.300	161
Ipu	Sobral	0.333	0.625	0.500	0.500	0.556	0.533	64
Ipueiras	Sobral	0.667	0.625	0.667	0.500	0.556	0.600	30
Iracema	Quixadá	0.333	0.625	0.333	0.500	0.556	0.500	80
Irauçuba	Fortaleza	0.667	1.000	0.500	0.250	0.222	0.533	64
Itaíba	Quixadá	0.333	0.750	0.333	0.500	0.444	0.500	80
Itaitinga	Fortaleza	0.667	0.625	0.333	0.500	0.333	0.467	95
Itapajé	Fortaleza	0.333	0.375	0.333	1.000	0.444	0.467	95
Itapipoca	Fortaleza	0.000	0.625	0.000	0.250	0.778	0.433	109
Itapiúna	Fortaleza	0.667	0.625	0.667	0.500	0.333	0.533	64
Itarema	Sobral	0.333	0.750	0.167	0.500	0.333	0.433	109
Itatira	Fortaleza	0.667	0.625	0.500	1.000	0.444	0.600	30
Jaguaretama	Quixadá	0.333	0.500	0.500	0.500	0.667	0.533	64
Jaguaribara	Quixadá	0.333	0.250	0.500	0.500	0.333	0.367	146
Jaguaribe	Quixadá	0.667	0.250	0.167	0.250	0.556	0.367	146
Jaguaruana	Quixadá	0.333	0.625	1.000	1.000	0.556	0.700	8

Município	Região Intermediária	Presença de Entidades Gestoras	Programas de apoio à produção agropecuária	Programas de incentivo à prática de atividades agropecuárias	Ações de apoio social ao produtor agropecuário	Oferta de infraestrutura de apoio à comercialização da produção	IGAP	Ranking
Jardim	Juazeiro do Norte	0.333	0.250	0.167	0.250	0.222	0.233	175
Jati	Juazeiro do Norte	0.333	0.500	0.167	0.250	0.222	0.300	161
Jijoca de Jericoacoara	Sobral	0.333	0.875	0.333	0.500	0.222	0.467	95
Juazeiro do Norte	Juazeiro do Norte	0.333	0.500	0.667	0.500	0.667	0.567	45
Jucás	Iguatu	1.000	0.500	0.500	0.750	0.556	0.600	30
Lavras da Mangabeira	Juazeiro do Norte	0.667	0.750	1.000	0.250	0.556	0.667	13
Limoeiro do Norte	Quixadá	0.667	0.625	0.500	0.750	0.778	0.667	13
Madalena	Fortaleza	0.333	0.625	0.333	0.250	0.111	0.333	153
Maracanaú	Fortaleza	0.667	0.125	0.500	0.750	0.444	0.433	109
Maranguapé	Fortaleza	0.333	0.375	0.667	0.500	0.333	0.433	109
Marco	Sobral	0.333	0.625	0.500	0.500	0.222	0.433	109
Martinópolis	Sobral	0.667	0.625	0.167	0.250	0.222	0.367	146
Massapê	Sobral	0.667	1.000	1.000	0.500	0.667	0.800	1
Mauriti	Juazeiro do Norte	0.667	0.625	0.667	0.500	0.778	0.667	13
Meruoca	Sobral	0.000	0.375	0.833	0.500	0.556	0.500	80
Milagres	Juazeiro do Norte	0.333	0.500	0.500	0.750	0.667	0.567	45
Milhã	Quixadá	0.000	0.500	0.167	0.250	0.444	0.333	153
Miraíma	Fortaleza	0.667	0.500	0.333	0.750	0.333	0.467	95
Missão Velha	Juazeiro do Norte	0.667	0.375	0.167	0.250	0.333	0.333	153
Mombaça	Iguatu	0.667	0.250	0.167	0.500	0.556	0.400	133
Monsenhor Tabosa	Crateús	0.333	0.250	0.333	0.500	0.222	0.300	161
Morada Nova	Quixadá	1.000	0.125	0.500	0.500	0.667	0.500	80
Moraújo	Sobral	0.000	0.375	0.167	0.250	0.333	0.267	169
Morrinhos	Sobral	0.333	0.625	0.167	0.250	0.222	0.333	153
Mucambo	Sobral	0.000	0.500	0.167	0.500	0.556	0.400	133
Mulungu	Fortaleza	1.000	0.750	0.500	0.750	0.333	0.600	30
Nova Olinda	Juazeiro do Norte	1.000	0.750	0.667	0.250	0.333	0.567	45
Nova Russas	Crateús	0.333	0.375	0.167	0.250	0.333	0.300	161
Novo Oriente	Crateús	0.667	0.750	0.833	1.000	0.556	0.733	7

Município	Região Intermediária	Presença de Entidades Gestoras	Programas de apoio à produção agropecuária	Programas de incentivo à prática de atividades agropecuárias	Ações de apoio social ao produtor agropecuário	Oferta de infraestrutura de apoio à comercialização da produção	IGAP	Ranking
Ocara	Fortaleza	0.333	0.375	0.667	0.250	0.222	0.367	146
Orós	Iguatu	0.333	0.500	0.500	0.500	0.333	0.433	109
Pacajus	Fortaleza	0.667	0.500	0.333	0.250	0.444	0.433	109
Pacatuba	Fortaleza	1.000	0.750	1.000	0.500	0.667	0.767	4
Pacoti	Fortaleza	0.333	0.625	0.667	0.750	0.444	0.567	45
Pacujá	Sobral	0.000	0.625	0.167	0.500	0.222	0.333	153
Palhano	Quixadá	0.333	0.625	0.833	0.750	0.556	0.633	21
Palmácia	Fortaleza	1.000	0.375	0.500	0.250	0.444	0.467	95
Paracuru	Fortaleza	0.333	0.625	1.000	0.500	0.444	0.600	30
Paraipaba	Fortaleza	0.000	0.750	0.500	0.500	0.556	0.533	64
Parambu	Crateús	1.000	0.500	0.167	0.750	0.556	0.533	64
Paramoti	Fortaleza	0.333	0.500	0.667	0.750	0.333	0.500	80
Pedra Branca	Quixadá	1.000	0.875	0.333	0.500	0.667	0.667	13
Penaforte	Juazeiro do Norte	0.667	0.500	0.167	0.250	0.000	0.267	169
Pentecoste	Fortaleza	0.667	0.500	0.500	0.500	0.556	0.533	64
Pereiro	Quixadá	0.667	0.375	0.333	0.250	0.444	0.400	133
Pindoretama	Fortaleza	999.000	999.000	999.000	999.000	999.000	999.000	não participou da pesquisa
Piquet Carneiro	Iguatu	0.667	0.625	0.167	0.750	0.556	0.533	64
Pires Ferreira	Sobral	0.667	0.625	0.500	1.000	0.222	0.533	64
Poranga	Crateús	0.667	0.375	0.333	0.500	0.111	0.333	153
Porteiras	Juazeiro do Norte	0.667	0.625	0.833	0.500	0.778	0.700	8
Potengi	Juazeiro do Norte	0.667	0.750	0.500	0.500	0.667	0.633	21
Potiretama	Quixadá	0.667	0.375	0.500	0.750	0.333	0.467	95
Quiterianópolis	Crateús	1.000	0.750	0.833	0.500	0.556	0.700	8
Quixadá	Quixadá	0.667	0.375	0.333	0.250	0.778	0.500	80
Quixelô	Iguatu	0.333	0.625	1.000	0.500	0.444	0.600	30
Quixerambim	Quixadá	0.667	0.500	0.667	0.500	0.778	0.633	21
Quixeré	Quixadá	0.667	0.500	0.333	0.500	0.444	0.467	95
Redenção	Fortaleza	0.333	0.375	0.333	0.500	0.667	0.467	95
Reriutaba	Sobral	0.333	0.625	0.500	0.750	0.333	0.500	80
Russas	Quixadá	0.667	0.250	0.333	0.500	0.667	0.467	95

Município	Região Intermediária	Presença de Entidades Gestoras	Programas de apoio à produção agropecuária	Programas de incentivo à prática de atividades agropecuárias	Ações de apoio social ao produtor agropecuario	Oferta de infraestrutura de apoio à comercialização da produção	IGAP	Ranking
Saboeiro	Iguatu	0.333	0.750	0.000	0.500	0.333	0.400	133
Salitre	Juazeiro do Norte	0.667	0.500	0.833	1.000	0.444	0.633	21
Santa Quitéria	Juazeiro do Norte	0.667	0.625	0.833	0.750	0.556	0.667	13
Santana do Acaraú	Sobral	0.667	0.125	0.000	0.250	0.444	0.267	169
Santana do Cariri	Sobral	0.667	0.250	0.333	0.500	0.444	0.400	133
São Benedito	Sobral	0.667	0.500	0.833	0.500	0.556	0.600	30
São Gonçalo do Amarante	Fortaleza	0.667	0.375	0.667	0.500	0.556	0.533	64
São João do Jaguaribe	Quixadá	0.667	0.625	0.333	0.500	0.556	0.533	64
São Luís do Curu	Fortaleza	0.333	0.375	0.167	0.000	0.222	0.233	175
Senador Pompeu	Quixadá	0.333	0.250	0.667	0.500	0.444	0.433	109
Senador Sá	Sobral	999.000	999.000	999.000	999.000	999.000	999.000	não participou da pesquisa
Sobral	Sobral	0.667	0.875	0.833	1.000	0.667	0.800	1
Solonópole	Quixadá	0.333	0.250	0.667	0.500	0.667	0.500	80
Tabuleiro do Norte	Quixadá	1.000	0.000	0.000	0.250	0.333	0.233	175
Tamboril	Crateús	0.667	0.500	0.500	0.500	0.222	0.433	109
Tarrafas	Juazeiro do Norte	0.000	0.250	0.167	0.000	0.444	0.233	175
Tauá	Crateús	0.333	0.625	0.667	0.750	0.556	0.600	30
Tejuçuoca	Fortaleza	0.667	0.625	1.000	0.750	0.778	0.767	4
Tianguá	Sobral	0.667	0.500	0.667	0.500	0.556	0.567	45
Trairi	Fortaleza	1.000	0.625	0.333	0.500	0.667	0.600	30
Tururu	Fortaleza	0.000	0.500	0.167	0.250	0.111	0.233	175
Ubajara	Sobral	0.333	0.250	0.667	0.500	0.889	0.567	45
Umari	Iguatu	0.667	0.500	0.167	0.500	0.444	0.433	109
Umirim	Fortaleza	0.000	0.625	0.667	0.250	0.333	0.433	109
Uruburetama	Fortaleza	0.333	0.625	0.333	0.250	0.333	0.400	133
Uruoca	Sobral	0.667	0.875	0.500	0.500	0.556	0.633	21
Varjota	Sobral	0.333	0.375	0.833	1.000	0.444	0.567	45

Município	Região Intermediária	Presença de Entidades Gestoras	Programas de apoio à produção agropecuária	Programas de incentivo à prática de atividades agropecuárias	Ações de apoio social ao produtor agropecuario	Oferta de infraestrutura de apoio à comercialização da produção	IGAP	Ranking
Várzea Alegre	Juazeiro do Norte	0.667	0.625	0.333	1.000	0.556	0.600	30
Viçosa do Ceará	Sobral	0.667	0.500	0.333	0.750	0.444	0.500	80

APÊNDICE D - SUBÍNDICES E ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO RURAL

SCAP = Subíndice Capacidade Produtiva.

SSOI = Subíndice Socioinstitucional.

SECO = Subíndice Econômico.

SAMB = Subíndice Ambiental.

IDR = índice de Desenvolvimento Rural.

Tabela D1. Índice e subíndices do desenvolvimento rural nos municípios cearenses

Município	Região Intermediária	SCAP	SSOI	SECO	SAMB	IDR	Ranking IDR
Abaiara	Juazeiro do Norte	0,284	0,264	0,507	0,366	0,355	95
Acarape	Fortaleza	0,262	0,065	0,539	0,388	0,314	132
Acaraú	Sobral	0,298	0,570	0,399	0,518	0,446	41
Acopiara	Iguatu	0,183	0,580	0,213	0,378	0,339	110
Aiuaba	Juazeiro do Norte	0,111	0,230	0,098	0,463	0,225	170
Alcântaras	Sobral	0,246	0,458	0,023	0,356	0,271	153
Altaneira	Juazeiro do Norte	0,142	0,537	0,211	0,401	0,323	125
Alto Santo	Quixadá	0,453	0,457	0,646	0,390	0,486	31
Amontada	Fortaleza	0,136	0,602	0,261	0,510	0,378	83
Antonina do Norte	Juazeiro do Norte	0,180	0,113	0,270	0,336	0,225	171
Apuiarés	Fortaleza	0,211	0,456	0,561	0,416	0,411	61
Aquiraz	Fortaleza	0,543	0,438	0,565	0,040	0,397	70
Aracati	Quixadá	0,222	0,480	0,564	0,501	0,442	46
Aracoiaba	Fortaleza	0,270	0,646	0,338	0,413	0,417	58
Ararendá	Cratêus	0,266	0,498	0,086	0,464	0,329	120
Araripe	Juazeiro do Norte	0,200	0,174	0,336	0,437	0,287	145
Aratuba	Fortaleza	0,227	0,714	0,378	0,427	0,437	50
Arneiroz	Cratêus	0,090	0,365	0,118	0,386	0,240	166
Assaré	Juazeiro do Norte	0,254	0,436	0,227	0,384	0,325	122
Aurora	Juazeiro do Norte	0,324	0,576	0,139	0,338	0,344	107
Baixio	Iguatu	0,441	0,691	0,595	0,631	0,589	9
Banabuiú	Quixadá	0,488	0,596	0,573	0,337	0,498	23
Barbalha	Juazeiro do Norte	0,318	0,572	0,612	0,343	0,462	35
Barreira	Fortaleza	0,200	0,560	0,445	0,444	0,412	60
Barro	Juazeiro do Norte	0,258	0,633	0,245	0,329	0,366	90
Barroquinha	Sobral	0,277	0,408	0,153	0,054	0,223	172
Baturité	Fortaleza	0,216	0,453	0,295	0,454	0,355	97
Beberibe	Fortaleza	0,294	0,661	0,672	0,545	0,543	14
Bela Cruz	Sobral	0,132	0,495	0,436	0,283	0,337	112
Boa Viagem	Fortaleza	0,070	0,510	0,078	0,623	0,320	126

Município	Região Intermediária	SCAP	SSOI	SECO	SAMB	IDR	Ranking IDR
Brejo Santo	Juazeiro do Norte	0,504	0,812	0,529	0,618	0,616	5
Camocim	Sobral	0,111	0,582	0,346	0,201	0,310	136
Campos Sales	Juazeiro do Norte	0,057	0,221	0,092	0,564	0,233	167
Canindé	Fortaleza	0,126	0,538	0,180	0,383	0,307	139
Capistrano	Fortaleza	0,191	0,380	0,102	0,384	0,264	157
Caridade	Fortaleza	0,156	0,597	0,471	0,441	0,416	59
Cariré	Sobral	0,000	0,471	0,494	0,433	0,350	103
Caririaçu	Juazeiro do Norte	0,210	0,635	0,278	0,221	0,336	113
Cariús	Iguatu	0,256	0,508	0,258	0,485	0,377	85
Carnaubal	Sobral	0,273	0,620	0,153	0,372	0,355	96
Cascavel	Fortaleza	0,282	0,603	0,482	0,411	0,444	43
Catarina	Iguatu	0,093	0,608	0,100	0,288	0,272	151
Catunda	Sobral	0,083	0,222	0,000	0,428	0,183	181
Caucaia	Fortaleza	0,215	0,663	0,548	0,345	0,443	44
Cedro	Iguatu	0,193	0,275	0,252	0,332	0,263	158
Chaval	Sobral	0,404	0,539	0,092	0,040	0,269	154
Choró	Quixadá	0,147	0,482	0,134	0,551	0,329	119
Chorozinho	Fortaleza	0,223	0,353	0,281	0,286	0,286	146
Coreaú	Sobral	0,060	0,453	0,090	0,200	0,201	177
Crateús	Crateús	0,173	0,644	0,226	0,392	0,359	92
Crato	Juazeiro do Norte	0,207	0,694	0,270	0,453	0,406	64
Croatá	Sobral	0,142	0,479	0,140	0,478	0,309	137
Cruz	Sobral	0,257	0,660	0,489	0,295	0,425	53
Deputado Irapuan Pinheiro	Quixadá	0,276	0,570	0,162	0,669	0,419	56
Ereré	Quixadá	0,143	0,475	0,382	0,427	0,357	94
Eusébio	Fortaleza	1,000	0,745	0,737	0,088	0,642	4
Farias Brito	Juazeiro do Norte	0,271	0,338	0,187	0,414	0,302	142
Forquilha	Sobral	0,173	0,747	0,361	0,754	0,509	19
Fortaleza	Fortaleza	0,722	0,511	0,703	0,464	0,600	6
Fortim	Quixadá	0,200	0,310	0,355	0,414	0,320	127
Frecheirinha	Sobral	0,169	0,351	0,015	0,554	0,272	152
General Sampaio	Fortaleza	0,376	0,423	0,560	0,656	0,504	21
Graça	Sobral	0,067	0,536	0,175	0,282	0,265	156
Granja	Sobral	0,038	0,347	0,227	0,246	0,214	174
Granjeiro	Juazeiro do Norte	0,329	0,772	0,198	0,519	0,455	38
Groaíras	Sobral	0,192	0,219	0,188	0,398	0,249	163
Guaiúba	Fortaleza	0,312	0,102	0,347	1,000	0,440	48
Guaraciaba do Norte	Sobral	0,275	0,647	0,353	0,674	0,487	29
Guaramiranga	Fortaleza	0,584	0,810	0,169	0,821	0,596	7
Hidrolândia	Sobral	0,079	0,515	0,070	0,565	0,307	138

Município	Região Intermediária	SCAP	SSOI	SECO	SAMB	IDR	Ranking IDR
Horizonte	Fortaleza	0,299	0,728	1,000	0,000	0,507	20
Ibaretama	Quixadá	0,198	0,672	0,317	0,352	0,385	77
Ibiapina	Sobral	0,447	0,666	0,473	0,728	0,579	10
Ibicuitinga	Quixadá	0,184	0,491	0,433	0,504	0,403	67
Icapuí	Quixadá	0,129	0,373	0,561	0,214	0,319	128
Icó	Iguatu	0,157	0,418	0,243	0,391	0,302	143
Iguatu	Iguatu	0,342	0,694	0,533	0,393	0,491	27
Independência	Crateús	0,218	0,630	0,152	0,442	0,361	91
Ipaporanga	Crateús	0,139	0,664	0,100	0,464	0,342	108
Ipaumirim	Iguatu	0,232	0,557	0,247	0,466	0,376	86
Ipu	Sobral	0,085	0,431	0,324	0,458	0,324	124
Ipueiras	Sobral	0,113	0,409	0,075	0,467	0,266	155
Iracema	Quixadá	0,228	0,538	0,693	0,504	0,491	26
Irauçuba	Fortaleza	0,053	0,002	0,425	0,214	0,173	182
Itaíçaba	Quixadá	0,172	0,530	0,364	0,619	0,421	54
Itaitinga	Fortaleza	0,340	0,399	0,572	0,171	0,370	88
Itapajé	Fortaleza	0,087	0,121	0,411	0,299	0,229	169
Itapipoca	Fortaleza	0,135	0,655	0,222	0,252	0,316	130
Itapiúna	Fortaleza	0,126	0,488	0,096	0,392	0,276	150
Itarema	Sobral	0,207	0,561	0,342	0,535	0,411	62
Itatira	Fortaleza	0,068	0,403	0,094	0,463	0,257	161
Jaguaretama	Quixadá	0,223	0,808	0,556	0,502	0,522	16
Jaguaribara	Quixadá	0,252	0,693	0,606	0,313	0,466	33
Jaguaribe	Quixadá	0,194	0,479	0,648	0,422	0,436	51
Jaguaruana	Quixadá	0,300	0,709	0,463	0,506	0,495	25
Jardim	Juazeiro do Norte	0,336	0,567	0,395	0,452	0,437	49
Jati	Juazeiro do Norte	0,341	0,496	0,306	0,387	0,382	78
Jijoca de Jericoacoara	Sobral	0,244	0,704	0,490	0,235	0,418	57
Juazeiro do Norte	Juazeiro do Norte	0,453	0,614	0,586	0,293	0,487	30
Jucás	Iguatu	0,213	0,608	0,446	0,596	0,466	34
Lavras da Mangabeira	Juazeiro do Norte	0,306	0,621	0,270	0,484	0,420	55
Limoeiro do Norte	Quixadá	0,643	0,695	0,975	0,472	0,696	3
Madalena	Fortaleza	0,152	0,505	0,332	0,482	0,368	89
Maracanaú	Fortaleza	0,552	0,521	0,664	0,507	0,561	12
Maranguape	Fortaleza	0,253	0,334	0,302	0,351	0,310	135
Marco	Sobral	0,145	0,387	0,205	0,311	0,262	159
Martinópolis	Sobral	0,311	0,351	0,074	0,094	0,207	176
Massapê	Sobral	0,150	0,125	0,227	0,164	0,166	183
Mauriti	Juazeiro do Norte	0,350	0,720	0,280	0,805	0,539	15
Meruoca	Sobral	0,274	0,564	0,147	0,347	0,333	116
Milagres	Juazeiro do Norte	0,238	0,519	0,246	0,342	0,336	114

Município	Região Intermediária	SCAP	SSOI	SECO	SAMB	IDR	Ranking IDR
Milhã	Quixadá	0,216	0,547	0,306	0,362	0,358	93
Miraíma	Fortaleza	0,123	0,591	0,260	0,300	0,319	129
Missão Velha	Juazeiro do Norte	0,272	0,529	0,520	0,510	0,458	37
Mombaça	Iguatu	0,152	0,681	0,108	0,476	0,354	98
Monsenhor Tabosa	Crateús	0,219	0,617	0,081	0,326	0,311	134
Morada Nova	Quixadá	0,235	0,510	0,465	0,411	0,405	65
Moraújo	Sobral	0,090	0,275	0,086	0,339	0,197	178
Morrinhos	Sobral	0,100	0,402	0,156	0,318	0,244	165
Mucambo	Sobral	0,194	0,621	0,263	0,314	0,348	104
Mulungu	Fortaleza	0,443	0,481	0,439	0,408	0,443	45
Nova Olinda	Juazeiro do Norte	0,267	0,594	0,312	0,352	0,381	79
Nova Russas	Crateús	0,174	0,485	0,230	0,354	0,311	133
Novo Oriente	Crateús	0,273	0,671	0,092	0,510	0,387	75
Ocara	Fortaleza	0,194	0,632	0,133	0,432	0,348	105
Orós	Iguatu	0,135	0,000	0,183	0,247	0,141	184
Pacajus	Fortaleza	0,350	0,682	0,571	0,204	0,452	40
Pacatuba	Fortaleza	0,172	0,351	0,612	0,232	0,342	109
Pacoti	Fortaleza	0,261	0,723	0,437	0,952	0,593	8
Pacujá	Sobral	0,463	0,714	0,083	0,252	0,378	82
Palhano	Quixadá	0,139	0,602	0,228	0,448	0,354	99
Palmácia	Fortaleza	0,246	0,557	0,779	0,483	0,516	17
Paracuru	Fortaleza	0,394	0,466	0,831	0,549	0,560	13
Paraipaba	Fortaleza	0,555	0,498	0,461	0,417	0,483	32
Parambu	Crateús	0,088	0,314	0,033	0,491	0,231	168
Paramoti	Fortaleza	0,101	0,442	0,062	0,229	0,208	175
Pedra Branca	Quixadá	0,098	0,560	0,039	0,304	0,250	162
Penaforte	Juazeiro do Norte	0,816	1,000	0,490	0,626	0,733	2
Pentecoste	Fortaleza	0,152	0,634	0,526	0,392	0,426	52
Pereiro	Quixadá	0,180	0,367	0,368	0,385	0,325	123
Pindoretama	Fortaleza	0,535	0,263	0,609	0,133	0,385	76
Piquet Carneiro	Iguatu	0,088	0,500	0,158	0,469	0,304	141
Pires Ferreira	Sobral	0,130	0,121	0,147	0,354	0,188	179
Poranga	Crateús	0,149	0,553	0,125	0,296	0,281	147
Porteiras	Juazeiro do Norte	0,370	0,621	0,512	0,454	0,489	28
Potengi	Juazeiro do Norte	0,192	0,418	0,227	0,384	0,305	140
Potiretama	Quixadá	0,124	0,294	0,518	0,397	0,333	115
Quiterianópolis	Crateús	0,120	0,513	0,085	0,856	0,394	72
Quixadá	Quixadá	0,174	0,497	0,408	0,503	0,396	71
Quixelô	Iguatu	0,288	0,579	0,330	0,423	0,405	66
Quixeramobim	Quixadá	0,173	0,675	0,457	0,538	0,461	36
Quixeré	Quixadá	0,714	0,634	0,893	0,736	0,744	1

Município	Região Intermediária	SCAP	SSOI	SECO	SAMB	IDR	Ranking IDR
Redenção	Fortaleza	0,140	0,509	0,330	0,433	0,353	101
Reriutaba	Sobral	0,142	0,478	0,023	0,228	0,218	173
Russas	Quixadá	0,376	0,618	0,642	0,612	0,562	11
Saboeiro	Iguatu	0,102	0,705	0,338	0,378	0,381	80
Salitre	Juazeiro do Norte	0,142	0,452	0,340	0,548	0,371	87
Santa Quitéria	Juazeiro do Norte	0,111	0,474	0,200	0,410	0,299	144
Santana do Acaraú	Sobral	0,283	0,442	0,382	0,451	0,390	73
Santana do Cariri	Sobral	0,088	0,360	0,093	0,454	0,249	164
São Benedito	Sobral	0,247	0,458	0,347	0,576	0,407	63
São Gonçalo do Amarante	Fortaleza	0,173	0,621	0,363	0,604	0,440	47
São João do Jaguaribe	Quixadá	0,459	0,553	0,527	0,501	0,510	18
São Luís do Curu	Fortaleza	0,213	0,359	0,592	0,645	0,452	39
Senador Pompeu	Quixadá	0,184	0,566	0,267	0,491	0,377	84
Senador Sá	Sobral	0,196	0,501	0,109	0,238	0,261	160
Sobral	Sobral	0,083	0,394	0,272	0,362	0,278	148
Solonópole	Quixadá	0,096	0,534	0,433	0,527	0,397	69
Tabuleiro do Norte	Quixadá	0,417	0,476	0,612	0,482	0,497	24
Tamboril	Crateús	0,062	0,691	0,215	0,339	0,327	121
Tarrafas	Juazeiro do Norte	0,137	0,151	0,020	0,443	0,188	180
Tauá	Crateús	0,156	0,368	0,257	0,631	0,353	100
Tejuçuoca	Fortaleza	0,149	0,565	0,243	0,451	0,352	102
Tianguá	Sobral	0,298	0,446	0,466	0,574	0,446	42
Trairi	Fortaleza	0,153	0,661	0,478	0,306	0,400	68
Tururu	Fortaleza	0,152	0,326	0,438	0,339	0,314	131
Ubajara	Sobral	0,365	0,585	0,627	0,425	0,501	22
Umari	Iguatu	0,089	0,399	0,533	0,361	0,345	106
Umirim	Fortaleza	0,182	0,322	0,649	0,404	0,389	74
Uruburetama	Fortaleza	0,163	0,479	0,494	0,379	0,379	81
Uruoca	Sobral	0,079	0,495	0,183	0,350	0,277	149
Varjota	Sobral	0,194	0,258	0,334	0,563	0,337	111
Várzea Alegre	Juazeiro do Norte	0,160	0,405	0,207	0,556	0,332	117
Viçosa do Ceará	Sobral	0,163	0,442	0,243	0,472	0,330	118

Fonte: Elaboração própria

**APÊNDICE E - COMPARAÇÃO DOS INDICADORES DE GESTÃO MUNICIPAL
DA AGROPECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL NOS GRUPOS DE
MUNICÍPIOS *HOTSPLOT* E *COLDSLOT***

Tabela E1. Frequências relativas de indicadores de gestão municipal da agropecuária nos grupos de municípios cearenses classificados como *hotspot* e *coldspot* (percentual de municípios onde o indicador está presente))

Dimensão	Indicador	Grupo de municípios <i>Hotspot</i>	Grupo de municípios <i>Coldspot</i>
Presença de Entidades Gestoras	Existência de secretaria para gestão da política agropecuária	30,0	42,9
	Existência de conselho municipal de desenvolvimento rural	50,0	28,6
	Existência de órgão municipal que atue na assistência técnica e/ou extensão rural no município	90,0	42,9
Programas de apoio à produção agropecuária	Existência de programa ou ação de acesso facilitado de sementes aos produtores agropecuários	80,0	50,0
	Existência de programa ou ação de acesso facilitado de mudas aos produtores agropecuários	90,0	57,1
	Existência de programa ou ação de acesso facilitado de adubos aos produtores agropecuários	20,0	7,1
	Existência de programa ou ação de acesso facilitado de ração ou forragem aos produtores agropecuários	20,0	7,1
	Existência de Programa ou ação para disponibilizar maquinário aos produtores agropecuários desenvolvidos pela prefeitura	30,0	50,0
	Existência de programa ou ação de prevenção contra problemas climáticos para o setor agropecuário	100,0	71,4
	Existência de Prestadores de serviços de assistência técnica e/ou extensão rural para o setor agropecuário, contratados ou parceiros da prefeitura	80,0	42,9
	Existência de programa ou ação para vacinação do rebanho	70,0	50,0
Programas de incentivo à prática de atividades agropecuárias	Existência de programa ou ação para estimular a agricultura orgânica	70,0	28,6
	Existência de programa ou ação para estimular a agricultura familiar	100,0	85,7
	Existência de programa ou ação para estimular aquicultura	70,0	7,1
	Existência de programa ou ação para estimular pesca	50,0	14,3
	Existência de programa ou ação para estimular produção de hortas comunitárias	40,0	35,7
	Existência de programa ou ação para estimular a agroindústria	90,0	28,6
Ações de apoio social ao produtor agropecuário	Existência de ações na área de educação	100,0	42,9
	Existência de ações na área de saúde ou higiene	20,0	7,1
	Existência de ações na área de distribuição de alimentos	40,0	28,6
	Existência de Entidades associativistas ou representação de agropecuários que atuam no Município 999 Nenhuma entidade	100,0	100,0
Oferta de infraestrutura	Existência de Centro de comercialização de produtos agropecuários existentes no município	50,0	7,1

Dimensão	Indicador	Grupo de municípios <i>Hotspot</i>	Grupo de municípios <i>Coldspot</i>
	Existência de feiras de produtos agropecuários existentes no município	70,0	42,9
	Existência de parque de exposição de produtos agropecuários existentes no município	20,0	7,1
	Existência de Centro de comercialização de produtos da extração vegetal	100,0	100,0
	Promoção ou apoio a festividades periódicas relacionadas à atividade agropecuária	90,0	35,7
	Existência de premiação ou forma de reconhecimento aos melhores produtores agropecuários do município	30,0	14,3
	Existência de Programa ou ação de aquisição de produtos agropecuários do município 999 Nenhum programa ou ação	100,0	85,7
	Existência de serviço de inspeção municipal implementado, de modo a controlar a qualidade dos produtos de origem animal	60,0	64,3
	Existência de abatedouro municipal	80,0	64,3

Fonte: Elaboração própria

Tabela E2. Valores médios os indicadores de desenvolvimento rural nos grupos de municípios cearenses classificados como *hotspot* e *coldspot*.

Dimensão	Indicador	Grupo de municípios <i>Hotspot</i>	Grupo de municípios <i>Coldspot</i>
Dimensão Capacidade Produtiva	Incremento médio anual na área colhida com lavouras temporárias e permanentes no período 2000-2022 (%)	-2,4	-0,1
	Taxa de crescimento do rebanho 2000-2022 (%)	1,4	0,2
	Proporção de estabelecimentos agropecuários com acesso à orientação técnica (%)	13,9	14,3
	Proporção de estabelecimentos agropecuários com posse de trator (%)	2,0	0,5
	Proporção dos estabelecimentos agropecuários com sistema de irrigação (%)	16,3	2,3
	Proporção de estabelecimentos agropecuários com recursos hídricos (%)	76,0	72,2
	Proporção de estabelecimentos agropecuários com unidades armazenadoras (%)	0,6	1,0
	Proporção da área dos estabelecimentos agropecuários destinada à produção de lavouras permanentes (%)	2,0	1,6
	Proporção da área dos estabelecimentos agropecuários destinada à pecuária e criação de outros animais (%)	6,6	4,0
Dimensão Econômica	Valor médio da produção das lavouras temporárias e permanentes no período 2000-2022 (1000 reais/ha plantado)	4,9	1,1
	Taxa de Área plantada Destinada à Comercialização (%)	63,0	24,9

Dimensão	Indicador	Grupo de municípios Hotspot	Grupo de municípios Coldsplot
	Incremento médio anual no V.A. da agropecuária no período 2002-2021 (%)	8,5	8,5
	Valor médio da produção da agroindústria por estabelecimento com agroindústria rural (Mil Reais/estabelecimento)	20,2	8,3
	Proporção de estabelecimentos agropecuários cuja renda obtida com as atividades desenvolvidas no estabelecimento é maior que as outras rendas obtidas pelo produtor (%)	26,3	21,5
	Valor médio da produção agropecuária por estabelecimento agropecuário (Mil Reais/unidade)	28,4	6,8
	Proporção de estabelecimentos agropecuários que obtiveram receitas (%)	97,5	97,3
	Receitas ou rendas médias obtidas pelos estabelecimentos agropecuários (Mil Reais)	39,4	15,5
	Valor da venda de leite de vaca cru (Mil Reais/vaca ordenhada)	2,3	0,8
Dimensão Socioinstitucional	Proporção de estabelecimentos agropecuários cujo produtor é o proprietário da terra (%)	77,8	57,7
	Proporção de estabelecimentos agropecuários cujo produtor está associado à cooperativa e/ou à entidade de classe (%)	32,0	40,6
	Proporção de estabelecimentos agropecuários cujo proprietário tem nível superior (%)	3,4	1,9
	Proporção de estabelecimentos agropecuários que receberam algum tipo de financiamento (%)	11,7	11,6
	Proporção de estabelecimentos agropecuários com energia elétrica (%)	92,2	85,0
	Proporção de estabelecimentos agropecuários com pessoal ocupado (%)	97,9	92,3
	Número médio de pessoas ocupadas em estabelecimentos agropecuários (Pessoas)	2,4	2,4
	Proporção de estabelecimentos agropecuários com telefone (%)	58,5	55,1
	Proporção de estabelecimentos agropecuários com acesso à internet (%)	19,9	17,9
	Dimensão Ambiental	Proporção de estabelecimentos agropecuários que utilizaram sistema de preparo do solo (%)	62,7
Proporção da área dos estabelecimentos agropecuários com matas ou florestas naturais ou plantadas (%)		21,0	25,4
Densidade de Rebanho (animal por ha de áreas de pastagem nativa, plantada)		1,6	1,1
Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam Rotação de culturas (%)		11,4	3,7
Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam pousio ou descanso de solos (%)		13,5	8,3
Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam Proteção e/ou conservação de encostas (%)		0,5	0,2
Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam Recuperação de mata ciliar (%)		0,1	0,3
Proporção de estabelecimentos agropecuários que realizam Reflorestamento para proteção de nascentes (%)		0,1	0,1

Fonte: Elaboração própria