



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR — SECITECE
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI — URCA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE ESTUDOS SOCIAIS APLICADOS — CESA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA REGIONAL E URBANA —
PPGERU

ECONOMIA REGIONAL E URBANA

ENSAIOS SOBRE ECONOMIA REGIONAL DO NORDESTE: DINÂMICA ECONÔMICA
DAS CIDADES MÉDIAS E MEIO AMBIENTE

ROSANA MARQUES FEITOSA

ROSANA MARQUES FEITOSA

ENSAIOS SOBRE ECONOMIA REGIONAL DO NORDESTE: DINÂMICA ECONÔMICA
DAS CIDADES MÉDIAS E MEIO AMBIENTE

Dissertação da Pós-Graduação em
Desenvolvimento regional e Urbano, do Centro
de Estudos Sociais Aplicados da Universidade
Regional do Cariri, como requisito parcial à
obtenção do título de Mestre em Economia.

Área de concentração: Economia Regional e
Urbana.

Orientador: Wellington Ribeiro Justo

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal
de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

ROSANA MARQUES FEITOSA

ENSAIOS SOBRE ECONOMIA REGIONAL DO NORDESTE: DINÂMICA ECONÔMICA
DAS CIDADES MÉDIAS E MEIO AMBIENTE

Dissertação da Pós-Graduação em
Desenvolvimento regional e Urbano, do Centro
de Estudos Sociais Aplicados da Universidade
Regional do Cariri, como requisito parcial à
obtenção do título de Mestre em Economia.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Wellington Ribeiro Justo (Orientador)
Universidade Regional do Cariri — URCA

Prof. Dr. Áydano Ribeiro Leite
Universidade Regional do Cariri — URCA

Prof.^a Dra. Andréa Ferreira da Silva
Docente externo

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus, por ter me fortalecido nessa jornada.

A minha família, pilar fundamental para a realização deste trabalho.

A todo o corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Economia Regional e Urbana – PPGERU, pelo compartilhamento dos conhecimentos acadêmicos, fundamentais para o meu crescimento pessoal e profissional.

Ao professor Dr. Wellington Ribeiro Justo, pela orientação, paciência e conhecimento adquirido para o desenvolvimento da pesquisa. A Banca examinadora, Professor Dr. Áydano Ribeiro Leite e Professora Dra. Andréa Ferreira da Silva, pelas importantes contribuições para a construção do trabalho.

A Coordenação e secretaria do curso, pela presteza nas solicitações.

Aos colegas do Mestrado nessa jornada. Em especial, Renato e Wellington, pela amizade construída tão importante nesse processo. Todos vocês foram muito importantes.

Aos meus amigos que direta ou indiretamente se fizeram presentes.

A Universidade Regional do Cariri – URCA, por essa oportunidade de formação acadêmica.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES)

A realização desse trabalho foi possível devido à contribuição de todos que fizeram parte de cada etapa do curso.

A todos, os meus sinceros agradecimentos.

RESUMO GERAL

Este estudo busca analisar o crescimento econômico sob uma perspectiva ambiental, enfatizando a relação entre urbanização, crescimento econômico e desafios ambientais. Dividido em dois ensaios, a primeira investigação sobre o transbordamento espacial do crescimento econômico nas cidades médias do Nordeste brasileiro, utilizando dados censitários de 2000 e 2010. Esta análise examina a convergência da renda per capita nessas cidades, destacando aspectos econômicos e sociais. A análise exploratória de dados espaciais (AEDE) estabeleceu uma dependência espacial global na taxa de crescimento do PIB per capita entre as 52 cidades médias em 2000, com uma redução substancial desse coeficiente em 2010. No entanto, estimativas por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) não sustentaram a hipótese de convergência de renda, demonstrando persistência da desigualdade socioeconômica regional. O segundo ensaio avalia a disposição a pagar dos potenciais visitantes pela criação do Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto, no Crato/CE. Aplicando o Método de Valoração Contingente (MVC), foi estimada uma Disposição a Pagar (DAP) média de R\$ 50,73, com uma taxa de acessibilidade de 65,3%. As estimativas econométricas, via modelo logit bayesiano, demonstraram que idade, histórico de visitas ao parque, interesse ambiental e apoio à criação do parque são determinantes significativos. Entre aqueles que não manifestaram disposição a pagar, predominava a opinião de que a preservação ambiental é responsabilidade governamental. Estes resultados ressaltam os desafios para a sustentabilidade e equidade nas cidades médias nordestinas, reforçando a necessidade de políticas públicas que integrem o desenvolvimento econômico, a preservação ambiental e a coesão social.

Palavras-chave: Crescimento econômico; cidades médias; meio ambiente; disposição a pagar.

ABSTRACT

This study seeks to analyze economic growth from an environmental perspective, emphasizing the relationship between urbanization, economic growth and environmental challenges. Divided into two essays, the first investigates the spatial spillover of economic growth in the medium-sized cities of the Brazilian Northeast, using census data from 2000 and 2010. This analysis examines the convergence of per capita income in these cities, highlighting economic and social aspects. Exploratory spatial data analysis (ESDA) established an overall spatial dependence in the growth rate of GDP per capita among the 52 medium-sized cities in 2000, with a substantial reduction in this coefficient in 2010. However, Ordinary Least Squares (OLS) estimates did not support the hypothesis of income convergence, demonstrating the persistence of regional socio-economic inequality. The second essay evaluates the willingness to pay of potential visitors for the creation of the Caldeirão da Santa Cruz do Deserto State Park, in Crato/CE. Using the Contingent Valuation Method (CVM), an average Willingness to Pay (WTP) of R\$ 50.73 was estimated, with an affordability rate of 65.3%. The econometric estimates, via the Bayesian logit model, showed that age, history of visits to the park, environmental interest and support for the creation of the park are significant determinants. Among those who were not willing to pay, the predominant opinion was that environmental preservation is a government responsibility. These results highlight the challenges for sustainability and equity in the medium-sized cities of the Northeast, reinforcing the need for public policies that integrate economic development, environmental preservation and social cohesion.

Keywords: Economic growth; Medium-sized cities; environment; willingness to pay.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de municípios e população nos censos 2000, 2010 e 2022, Brasil.....	27
Tabela 2 – Percentual da população urbana e rural dos censos 2000 a 2010, Região Nordeste.....	51
Tabela 3 – Produto Interno Bruto a preços correntes (Mil Reais), Brasil, Nordeste e Unidade da Federação.....	52
Tabela 4 – Produto Interno Bruto a preços correntes (Mil Reais), Brasil, Nordeste e Unidade da Federação.....	54
Tabela 5 – Municípios do Nordeste com população entre 100.000 a 499.000 habitantes –2000, 2010 e 2022, variação populacional.....	55
Tabela 6 – Número de municípios e população nos censos 2000, 2010 e 2022, Região Nordeste.....	56
Tabela 7 – Estatísticas descritivas das variáveis.....	68
Tabela 8 – Análise global univariada e bivariada dos censos, 2000 e 2010.....	85
Tabela 9 – Estimação por MQO, convergência absoluta censo 2000.....	89
Tabela 10 – Estimação por MQO, convergência condicional censo 2000.....	91
Tabela 11 – Estimação por MQO, convergência absoluta censo 2010.....	93
Tabela 12 – Estimação por MQO, convergência condicional censo 2010.....	94
Tabela 13 – Teste de diagnóstico da dependência espacial para o período 2000.....	114
Tabela 14 - Spatial lag model – Censo 2000.....	114
Tabela 15 – Teste de diagnóstico da dependência espacial para o período 2010.....	115
Tabela 16 – Teste de diagnóstico da dependência espacial para o período 2010 – Convergência Condicional.....	115
Tabela 17 – Multicolinearidade das variáveis referente ao censo 2000.....	115
Tabela 18 – Multicolinearidade das variáveis referente ao censo 2010.....	118
Tabela 19 – Características socioeconômicas dos entrevistados.....	170
Tabela 20 – Experiência em parques naturais.....	173
Tabela 21 – Estimativas dos modelos logit, Tobit e logit bayesiano.....	179

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Programas de incentivos estaduais e seus impactos no período de 1995 a 2005, Região Nordeste.....	47
Quadro 2 – Hierarquia dos centros urbanos e suas subdivisões.....	61
Quadro 3 – Descrição das Variáveis.....	62
Quadro 4 – Métodos de Valoração Ambiental.....	128
Quadro 5 – Relação entre DAR e DAP e os conceitos de VC e VE.....	129
Quadro 6 – Unidades de Conservação – Parques.....	135
Quadro 7 – Estudo Empíricos.....	149
Quadro 8 – Descrição das variáveis incluídas no modelo para valorar a DAP do parque.....	156

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama de Dispersão.....	78
Figura 2 – Taxa de crescimento 2010-2000 v.s. PIB <i>per capita</i>	92
Figura 3 – Taxa de crescimento 2020-2010 v.s. PIB <i>per capita</i>	95
Figura 4 – Mapas das estatísticas LISA e diagramas de dispersão de Moran univariada e bivariadas – Censo 2000.....	106
Figura 5 – Mapas das estatísticas LISA e diagramas de dispersão de Moran univariada e bivariadas – Censo 2010.....	110
Figura 6 – Conhecimento da existência do Parque Caldeirão da Santa Cruz do Deserto...	174
Figura 7 – Distribuição da disposição a pagar pela criação do Parque Estadual Caldeirão da Santa Cruz do Deserto.....	175
Figura 8 – Frequência de visitas ao Parque Caldeirão da Santa Cruz do Deserto.....	175
Figura 9 – Principais atrativos que influenciam a disposição a pagar pela criação do Parque Caldeirão da Santa Cruz do Deserto.....	176

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA	Alto-Alto
AB	Alto-Baixo
AEDE	Análise Exploratória de Dados Espaciais
AL	Alagoas
BA	Bahia
BB	Baixo-Baixo
BP	Balanço de Pagamentos
CE	Ceará
DAP	Disposição a Pagar
DAR	Disposição a Receber
EA	Efeitos Aleatórios
EF	Efeitos Fixos
EUA	Estados Unidos
FAIN	Fundo de Apoio ao Desenvolvimento Industrial da Paraíba
FDI	Fundo de Desenvolvimento Industrial do Ceará
GTDN	Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPEADATA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IPM	Índice de Pobreza Multidimensional
LISA	<i>Local Indicator of Spatial Association</i>
MA	Maranhão
MCV	Método do Custo de Viagem
ML _{ERROR}	Modelo Erro Espacial
ML _{LAG}	Modelo de Defasagem Espacial
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPH	Método de Preços Hedônicos
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários

MV	Meia Vida
MVC	Método de Valoração Contingente
NGE	Nova Geografia Econômica
NUTS	Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos
ONU	Organização das Nações Unidas
PAEG	Programa de Ação Econômica do Governo
PB	Paraíba
PD	Preferência Declarada
PE	Pernambuco
PI	Piauí
PIB	Produto Interno Bruto
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PR	Preferência Revelada
PROADI	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Industrial do Rio Grande do Norte
PRODEPE	Programa de Desenvolvimento do Estado de Pernambuco
PSA	Pagamentos por Serviços Ambientais
PSDI	Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial
PSI	Processo de Substituição de importação
REGIC	Regiões de Influência das Cidades
RJ	Rio de Janeiro
RM	Regiões Metropolitana
RMC	Região Metropolitana do Cariri
RN	Rio Grande do Norte
SAC	Modelo de defasagem espacial com erro autorregressivo espacial
SAR	Modelo de defasagem espacial
SARMA	Modelo regressivo espacial com erro de média móvel espacial
SDEM	Modelo de <i>Durbin</i> espacial do erro
SDM	<i>Durbin</i> Espacial
SE	Sergipe
SELXA	Modelo regressivo cruzado espacial com erro de média móvel espacial
SEM	Modelo de erro autorregressivo
SLX	Modelo Cruzado Espacial

SMA	modelo de erro de média móvel espacial
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SP	São Paulo
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
TEEB	A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade
UC's	Unidades de Conservação
VC	Velocidade de Convergência
VE	Valor de Existência
VERA	Valor Econômico dos Recursos Ambientais
VET	Valor Econômico Total
VIF	<i>Variance Inflation Factors</i>
VO	Valor de Opção
VUD	Valor de Uso Direto
VUI	Valor de Uso Indireto

SUMÁRIO

1	Introdução geral.....	15
2	ANÁLISE ESPACIAL E CONVERGÊNCIA DE RENDA DAS CIDADES MÉDIAS DO NORDESTE NOS CENSOS DE 2000 E 2010.....	18
2.1	Introdução.....	19
2.2	Fundamentação Teórica.....	23
2.2.1	Urbanização do Brasil: Conceitos Históricos e Tendências.....	23
2.2.2	Teorias de localização.....	29
2.3	Modelo Teórico.....	32
2.4	Revisão Empírica.....	36
2.5	Cidades Médias.....	42
2.5.1	Revisão conceitual.....	42
2.5.2	Cidades médias do Nordeste.....	44
2.6	Metodologia.....	59
2.6.1	Área de estudo.....	59
2.6.2	Descrição das variáveis utilizadas.....	61
2.6.3	Modelos econométricos.....	69
2.6.4	Modelo empírico.....	72
2.6.5	Análise espacial dos dados.....	73
2.7	Resultados e Discussões.....	83
2.7.1	Análise espacial.....	83
2.7.2	Estimações e análises dos modelos econométricos.....	88
2.8	Considerações Finais.....	97
	REFERÊNCIAS.....	99
	APÊNDICE A	
	Figura 4 – Mapas das estatísticas LISA e diagramas de dispersão de Moran univariada e bivariadas – Censo 2000.....	106
	Figura 5 – Mapas das estatísticas LISA e diagramas de dispersão de Moran univariada e bivariadas – Censo 2010.....	110
	APÊNDICE B	
	Tabela 13 - Teste de diagnóstico da dependência espacial para o período 2000..	114
	Tabela 14 - Spatial Lag Model – Censo 2000.....	114

Tabela 15- Teste de diagnóstico da dependência espacial para o período 2010	115
– Convergencia absoluta.....	
Tabela 16- Teste de diagnóstico da dependência espacial para o período 2010	115
– Convergência Condicional.....	
Tabela 17 - Multicolinearidade das variáveis referente ao censo 2000.....	115
Tabela 18 - Multicolinearidade das variáveis referente ao censo 2010.....	116
3 AVALIAÇÃO DA DISPOSIÇÃO A PAGAR PARA A IMPLANTAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL DO CALDEIRÃO DA SANTA CRUZ DO DESERTO, NO MUNICÍPIO DO CRATO, ESTADO DO CEARÁ.....	117
3.1 Introdução.....	119
3.2 Revisão Teórica.....	122
3.2.1 Fundamentos microeconômico na valoração dos serviços ambientais.....	122
3.2.2 Métodos de valoração econômica.....	127
3.2.3 Desafios e perspectivas futuras.....	131
3.2.4 Implantação de Parques Naturais e sua importância econômica e ambiental.....	132
3.2.5 Função Utilidade.....	137
3.3 Revisão Empírica.....	141
3.4 Metodologia.....	152
3.4.1 Área de estudo — Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto.....	152
3.4.2 Delimitação da amostra e base de dados.....	154
3.4.3 Análise econométrica.....	159
3.4.4 Modelo Tobit.....	160
3.4.5 Modelo Logit.....	161
3.4.6 Descrição do Modelo Logit Bayesiano.....	163
3.5 Resultados e Discussões.....	169
3.5.1 Análise das estatísticas descritivas.....	169
3.5.2 Experiência em parques naturais.....	171
3.5.3 Estimação da disposição a pagar.....	173
3.5.4 Interpretação das Estimativas.....	176
3.6 Considerações Finais.....	180
REFERÊNCIAS.....	182
APÊNDICE – Questionário – Pesquisa de Dissertação	189

4	Considerações finais da dissertação.....	193
----------	---	------------

1 INTRODUÇÃO GERAL

O crescimento econômico gerou transformações estruturais no espaço econômico, com a industrialização como motor desse processo. Esse movimento tecnológico levou à formação de economias centrais, caracterizadas por alta diversificação econômica e, economias periféricas, marcadas por crescimento econômico volátil, vulnerabilidade externa e concentração de renda (Romer, 2012). A industrialização impulsionou a urbanização, a migração, a criação de centros dinâmicos e a concentração das atividades econômicas, resultando em desequilíbrios de diversas dimensões.

Comparativamente, economias como as dos Estados Unidos e dos países da Europa Ocidental apresentaram taxas de crescimento robustas e melhorias no padrão de vida, sustentadas pela industrialização e inovação tecnológica, enquanto outras nações ficaram atrás nesse processo. Em 2022, dados do PIB *per capita* revelam diferenças marcantes: EUA (US\$ 76.398,59), Alemanha (US\$ 48.432,46) e Brasil (US\$ 8.917,67), com investimentos públicos em educação e saúde igualmente contrastantes. Estes investimentos em pesquisa e desenvolvimento reforçam o papel da inovação tecnológica no crescimento econômico, com percentuais como EUA (3,45%), Alemanha (3,14%) e Brasil (1,21%) (IBGE-Países, 2024).

Essas disparidades não se restringem aos países, mas também se refletem internamente, como no Brasil, onde as diferenças regionais acentuam desníveis econômicos e sociais. A concentração econômica gera desigualdades regionais específicas e transforma o perfil de migração, infraestrutura urbana e serviços sociais. Nesse contexto, as cidades médias surgem como alternativas para a desconcentração econômica e a interiorização da urbanização.

Este estudo explora dois temas principais. Primeiro, o papel das cidades médias no Nordeste brasileiro, investigando a interdependência econômica e social entre elas e testando as possibilidades de convergência de renda. Evidências de desigualdade regional, reforçadas pela metodologia de Barro e Sala-i-Martin (1991) e estudos subsequentes, como Azzoni (1994) e Ellery Júnior e Ferreira (1996), indicam a relevância dos efeitos de repercussão nas dinâmicas regionais. Estudos de econometria espacial (Rey; Montouri, 1999; López-Bazo et al., 1999; Fingleton; López-Bazo, 2006) corroboram a robustez de modelos que dependem da dependência espacial, revelando a interação econômica entre cidades.

Segundo, a questão ambiental é abordada através da valorização do Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto. A urbanização rápida e a ocupação territorial intensificaram o uso de recursos naturais, levantando preocupações globais sobre a preservação ambiental. Os parques, além de conservar a fauna e a flora, oferecem benefícios aos visitantes

e exigem valorização econômica. A literatura sobre disposição a pagar (DAP) por serviços ambientais oferece uma base sólida, com estudos nacionais e internacionais que estimam o valor econômico de parques (Resende et al., 2017; Justo; Rodrigues, 2014; Aragão; Araújo, 2019).

Este trabalho contribui para integrar a análise da urbanização das cidades médias e da percepção ambiental, com ênfase no Nordeste brasileiro. Dividido em dois ensaios, ele visa informar políticas públicas regionais e decisões locais que promovam tanto o desenvolvimento econômico quanto a sustentabilidade ambiental, ressaltando o papel das cidades médias e das áreas de preservação no desenvolvimento regional sustentável.

2 ANÁLISE ESPACIAL E CONVERGÊNCIA DE RENDA DAS CIDADES MÉDIAS DO NORDESTE NOS CENSOS DE 2000 E 2010

RESUMO

Este estudo investiga a dinâmica econômica e social das cidades médias do Nordeste brasileiro utilizando dados empíricos de municípios categorizados como cidades médias pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A análise é fundamentada em uma extensa base de dados que combina informações do IBGE, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEADATA) e Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), abrangendo os períodos dos Censos Demográficos. A amostra abrange 52 cidades médias, onde a variável dependente é a taxa de crescimento do PIB per capita em logaritmo natural durante os períodos de 2000 a 2010 e de 2010 a 2020. As variáveis explicativas incluem aspectos econômicos e sociais dos Censos de 2000 e 2010. A análise exploratória de dados espaciais (AEDE) revelou a presença de dependência espacial global na taxa de crescimento do PIB per capita entre as cidades médias. No censo de 2000, o teste do multiplicador de Lagrange para o Modelo de Defasagem Espacial (SAR) indicou significância, porém no censo de 2010, embora a dependência espacial ainda estivesse presente, o coeficiente foi reduzido pela metade e o multiplicador de Lagrange não apresentou significância estatística para os modelos espaciais testados. Para avaliar a hipótese de convergência econômica, foram aplicados o modelo de Solow (1956) e o modelo ampliado de Mankiw, Romer e Weil (1992), incorporando variáveis de controle pertinentes. As estimativas por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) de ambos os modelos não corroboraram a hipótese de convergência de renda entre as cidades médias. Este estudo adota uma abordagem metodológica baseada em técnicas de econometria espacial para investigar os efeitos de transbordamento do crescimento econômico sobre o PIB per capita das cidades médias. Os resultados apontam que, nos períodos analisados, não há evidências de convergência absoluta ou condicional, indicando que a desigualdade socioeconômica persiste como uma questão significativa, sem sinais de que as disparidades entre as cidades estejam diminuindo em direção a um estado estacionário comum.

Palavras-chave: Cidades médias; Dependência espacial; Econometria espacial; Convergência econômica; Desigualdade regional.

ABSTRACT

This study investigates the economic and social dynamics of medium-sized cities in the Brazilian Northeast using empirical data from municipalities categorized as medium-sized cities by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). The analysis is based on an extensive database combining information from the IBGE, the United Nations Development Program (UNDP), the Institute for Applied Economic Research (IPEADATA) and the National Institute for Educational Studies and Research Anísio Teixeira (INEP), covering the periods of the Demographic Censuses. The sample covers 52 medium-sized cities, where the dependent variable is the growth rate of GDP per capita in natural logarithm during the periods 2000 to 2010 and 2010 to 2020. The explanatory variables include economic and social aspects from the 2000 and 2010 Censuses. Exploratory spatial data analysis (ESDA) revealed the presence of global spatial dependence in the growth rate of GDP per capita among medium-sized cities. In the 2000 census, the Lagrange multiplier test for the Spatial Lag Model (SAR) indicated significance, but in the 2010 census, although spatial dependence was still present, the coefficient was halved and the Lagrange multiplier did not show statistical significance for the spatial models tested. In order to assess the economic convergence hypothesis, the Solow (1956) model and the extended Mankiw, Romer and Weil (1992) model were applied, incorporating relevant control variables. The Ordinary Least Squares (OLS) estimates of both models did not support the hypothesis of income convergence between medium-sized cities. This study adopts a methodological approach based on spatial econometric techniques to investigate the spillover effects of economic growth on the GDP per capita of medium-sized cities. The results show that, in the periods analyzed, there is no evidence of absolute or conditional convergence, indicating that socio-economic inequality persists as a significant issue, with no signs that disparities between cities are decreasing towards a common steady state.

Keywords: Medium-sized cities; Spatial dependence; Spatial econometrics; Economic convergence; Regional inequality.

2.1 INTRODUÇÃO

Em um contexto histórico, a estrutura espacial das regiões brasileiras foi se formatando de acordo com seu processo econômico. Esse processo se tornou as bases da construção como esses lugares se relacionariam com seus vizinhos, ou seja, existem vários fatores que contribuem para um determinado lugar crescer economicamente, enquanto outros não conseguem progredir na mesma direção. Assim, conhecer a formação desses espaços, a influência locacional e a interação desses territórios se torna importante para compreender as externalidades geradas, sejam elas positivas ou negativas.

Com novas teorias do crescimento econômico, Romer (1986) e Lucas (1988) desenvolvem os modelos de crescimento endógeno que destacam a importância das externalidades associadas aos efeitos *spillovers* de conhecimento sobre o crescimento econômico. Para uma análise regional, têm-se novas perspectivas de análise, nas quais não se têm territórios isolados, mas que de alguma forma interagem formando redes de comércio. Nesse contexto, a econometria espacial se tornou o método utilizado para verificar a existência do efeito *spillovers*, chamado também de transbordamento e externalidades em relação ao crescimento econômico na literatura empírica.

A Nova Geografia Econômica (NGE) também traz contribuições significativas à teoria do crescimento econômico, como o espaço que delimita os efeitos das externalidades e a distância geográfica que influencia nos custos de transporte de bens e serviços, considerando também a possibilidade da mobilidade de mão-de-obra e capitais. A discussão sobre externalidade foi colocada por Marshall (1890) ao citar as externalidades relacionadas à transferência de conhecimento, segundo o autor: “*great are the advantages which people following the same skilled trade get from near neighborhood to one another. The mysteries of the trade become no mysteries, but are, as it were, in the air...*”

Nesse contexto, o crescimento econômico e urbano, influenciaram a formação das cidades. De acordo com Stamm *et al.* (2013, p. 153) “a cidade é um sistema que integra um outro sistema, mas, devido às suas diferenças, passam a coexistir lugares centrais de graus diferentes, cujo papel é estruturar e organizar o espaço geográfico de uma região”.

Nesse contexto, este estudo explora as cidades médias nordestinas, que emergem como parte da tendência de interiorização do crescimento populacional das regiões metropolitanas para suas áreas periféricas. Esse movimento de descentralização impulsionou o desenvolvimento das cidades do interior, promovendo uma reorganização espacial, econômica e social na região.

Para Stamm *et al.* (2013) alguns pontos se destacam pela dispersão espacial da população: desconcentração industrial (1970 e 1990), mobilidade da fronteira agrícola, transferência de excedentes populacionais das zonas rurais e os investimentos em infraestrutura. Destacando que a difusão das cidades médias foi uma consequência do perfil do desenvolvimento econômico e sua urbanização.

Essas cidades foram se tornando importantes elos comerciais, se destacando no processo de desconcentração da economia em relação às grandes metrópoles, criando novas rotas de migração e investimentos. Desta forma, o comportamento dessas cidades nas redes urbanas, em um contexto econômico e social, pode gerar efeitos de transbordamento que impulsiona e fortaleça a relação comercial entre as cidades médias do Nordeste ou efeitos adversos prevalecendo a concentração econômica.

Nesse contexto, o presente trabalho faz uma abordagem das cidades médias do Nordeste, com o objetivo de analisar o efeito *spillover* do crescimento econômico nos censos de 2000 e 2010, buscando uma melhor compreensão desse processo através da comparação da dinâmica econômica e social. A pesquisa aplica a análise espacial para verificar a interdependência entre as cidades e a influência que o crescimento pode gerar ou não nas cidades vizinhas, pois a interação no espaço geográfico que essas cidades desempenham, podem influenciar os aspectos econômicos e sociais da região.

Alguns trabalhos não consideraram a interação espacial e seus efeitos sobre o crescimento econômico, Gallo e Ertur (2000, p. 2) ressaltam a importância em estudos regionais a interação espacial “*However, at the regional scale, spatial effects and particularly spatial autocorrelation are determining for the analysis of convergence processes. Several factors, like trade between regions, technology and knowledge diffusion and more generally regional externalities and spillovers, lead to geographically dependent regions: there are spatial interactions between regions the geographical location plays an important role*”.

A desigualdade regional do Brasil revela os contrastes econômicos e sociais que esboçam um país com variáveis de renda, educação, emprego, etc, bastante diversas nas suas regiões e o Nordeste se sobrepõe nesses aspectos econômicos e sociais. Desta forma, tem-se também como um dos propósitos verificar se as cidades médias nordestinas apresentam economias que tendem ao estado estacionário. Para fazer essa verificação, foram realizados os testes de convergência absoluta e condicional para os dois períodos do censo (2000 e 2010), utilizado o PIB dos anos de 2010/2000 e 2020/2010 para as taxas de crescimento.

Com contribuições bastante relevantes, a hipótese da convergência de renda complementa a análise sobre o crescimento econômico e as divergências entre cidades de uma

região, pois busca retratar a dinâmica econômica em relação às flutuações entre crescimento e retração econômica. O trabalho seminal de Baumol (1986) testou a hipótese de β -convergência para 16 países industrializados para o período de 1870 a 1979, contestado o resultado de convergência absoluta. Barro e Sala-i-Martin (1992) enfatizam que a convergência absoluta é mais provável quando aplicada em análises que consideram a hipótese em relação às regiões nos países do que entre os países. Os referidos autores definem em seus trabalhos os conceitos de convergência (sigma e beta).

A hipótese de β -convergência pode ocorrer de forma absoluta e condicional. A forma condicional pode gerar os clubes de convergência, são grupos que possuem economias semelhantes com mesmo processo de convergência, contudo, os clubes apresentam divergências entre si, dado que cada grupo tem distintas economias com distintos processos de convergência entre grupos.

Na literatura internacional, a análise espacial sobre convergência traz as contribuições de Valdez (2019); Melchor-Ferrer (2017) e Amidi e Fagheh Majidi (2020) e Rodríguez-Gámez e Cabrera-Pereyra (2019). Os trabalhos confirmaram as hipóteses de convergência, os autores consideraram os efeitos das externalidades espaciais, encontrando diferentes efeitos da dependência espacial.

Lima e Ruiz (2020) e Lima, Paulo e Sousa (2020) aplicaram as hipóteses de convergência na perspectiva de três clubes: avançado, intermediário e atrasado. Os trabalhos indicaram que a desigualdade ainda persiste, sendo que o Nordeste concentra a maior parcela de municípios no Clube Atrasado. No Nordeste, sobre as cidades média, tem-se as pesquisas de Alencar e Justo (2022) e Staback e Lima (2023), aplicaram a análise espacial para a convergência de renda, os dois trabalhos encontraram convergência de renda.

Analisar o processo de convergência de renda *per capita* nas cidades médias se torna um fator bastante relevante ao trazer indicativo de que estejam ou não em processo de convergência absoluta ou condicional. Assim, a justificativa do tema envolve a importância das relações estabelecidas entre as cidades médias do Nordeste e seus efeitos sobre as cidades circunvizinhas, como também a dinâmica econômica estabelecida que influencia diretamente a economia e o desenvolvimento da região. Nessa perspectiva, a desigualdade de renda se torna um tema recorrente, visto que políticas públicas que possam atuar na perspectiva de redução de desigualdade são de fundamental importância regional e nacionalmente.

Os resultados da pesquisa podem contribuir para a identificação de políticas públicas regionais e decisões locais e, na compreensão dos padrões de crescimento que se

formaram, diante das persistentes desigualdades sociais e econômicas que influenciam diretamente o crescimento e/ou desenvolvimento regional.

Além desta introdução, a segunda seção trata da fundamentação teórica, com a urbanização do Brasil e as teorias de localização. Na terceira seção tem-se a revisão empírica sobre a convergência. Na quarta, abordam-se as cidades médias, com a revisão conceitual, e as cidades médias nordestinas. A quinta trata da metodologia, com a explanação da área de estudo e os métodos aplicados, seguido pelos resultados e discussões na sexta seção e, finalizando com as considerações finais.

2.2 Fundamentação teórica

2.2.1 Urbanização no Brasil: Contexto Histórico e Tendências

A dinâmica da economia brasileira foi pautada principalmente na perspectiva do crescimento econômico. A forma concentradora das atividades econômicas, principalmente no Sudeste do país, tem sua formação nos aspectos históricos, principalmente na cultura cafeeira.

O crescimento urbano-industrial aconteceu concentradamente, principalmente em São Paulo e Rio de Janeiro, esse processo ampliou os desequilíbrios regionais. As migrações do campo para os grandes centros criavam uma nova estrutura urbana, condicionada pela busca de emprego. Esse processo da evolução da população urbana redefine os espaços urbanos e influenciou na redistribuição das cidades em diferentes tamanhos (Brito; Horta; Amaral, 2018).

A industrialização foi considerada um elemento “transformador” na formação do espaço econômico e social, no desenvolvimento econômico e consequentemente, interfere no aspecto regional. Segundo Santos (1988, p. 30), de 1940–1950, o termo ganha uma interpretação mais ampla, deixando o conceito restrito de “criação de atividades industriais nos lugares” para um processo social complexo “que inclui tanto a formação de um mercado nacional, como a expansão do consumo em formas diversas, o que impulsiona a vida de relações e ativa o próprio processo de urbanização. ”

A partir da década de 1960, tem-se que os municípios médios começam a apresentar crescimento da população superior às cidades metropolitanas, “alicerçando o processo de desconcentração espacial da população a partir dos anos de 1970” (Matos, 2012, p. 20). Na década de 1970, com um cenário nacional aonde a urbanização veio em decorrência da industrialização, se concentrando principalmente nas capitais, tem-se a criação de programas com intuito de promover o desenvolvimento da urbanização, como o Programa de Aglomerações Urbanas Metropolitanas. Neste período começam a surgir as regiões metropolitanas e o Programa das Cidades Médias. Esses programas tinham como objetivos a ampliação e modernização da infraestrutura urbana (Soares, 1998; IPEA, 2001).

Na Europa, na década de 1970, o tema sobre o espaço urbano se direciona aos problemas geográficos, econômicos e sociais, reflexos da concentração econômica e crescimento urbano acelerado. As cidades médias e pequenas são inseridas na discussão como espaços que “promovessem uma descentralização e uma desconcentração das grandes massas humanas e, de suas atividades” (Amorim Filho; Serra, 2001, p. 5). Os autores complementam que, na mesma década, a estrutura urbana brasileira se concentrava nas metrópoles, São Paulo e Rio de

Janeiro, com alcance nacional e poucas de alcance regional. Os centros urbanos intermediários ainda eram insuficientes e as cidades pequenas funcionavam apenas como elos entre o meio rural e o urbano. Observa-se que a estrutura urbana estava baseada em uma articulação comercial concentrada de limitado alcance entre as cidades.

A expansão e concentração da população nos centros urbanos deram início às grandes regiões metropolitanas na década de 1970, sendo que todo o fluxo populacional entre as cidades no período de 1960 a 1980 resultou em quase metade da população residindo nas aglomerações metropolitanas (Brito; Horta; Amaral, 2018). De acordo com Cano (2011, p. 33), “esse movimento intensificou ainda a conurbação com municípios vizinhos, que seria o processo de transmissão intermunicipal de todas as mazelas e efeitos nocivos dessa descontrolada urbanização (a urbanização *explosiva*).”

O período de 1968-1973, considerado o “milagre brasileiro” é resultado de crescimento econômico que perdurou durante todos esses anos, conjugado com redução das taxas de inflação e superavit no Balanço de Pagamento (BP). No âmbito da questão, observa-se que a inquietação do Governo se direcionava para a economia do país, o crescimento econômico via industrialização era o principal instrumento. Desta forma, têm-se planos baseados em políticas cujo objetivo se concentrava nas perspectivas do crescimento do país.

Em 1974, tem-se o II Programa de Ação Econômica do Governo (PAEG) para manter o crescimento econômico e industrial. Com resultados favoráveis em 1976, apresentando um crescimento do PIB (9%) e a indústria (7,8%), entretanto, a partir de 1977 se tornam decrescentes. Existia uma cobrança pela descentralização espacial dos investimentos em vista da industrialização e/ou modernização das regiões com atraso industrial. Os estados nordestinos que receberam investimentos do PAEG foram o Maranhão, a Bahia e Sergipe (Gremaud; Vasconcelos; Toneto Júnior, 2017).

A década de 1970 termina com o esgotamento do PSI, comandada pelo Estado através de investimentos e créditos públicos, porém com bases no endividamento externo. A década termina com crescimento de 8% a.a. Os anos 1980 começam com os resquícios dos anos anteriores, com a deterioração das contas públicas e crescimento inflacionário. O controle da inflação e, ajuste fiscal e do desequilíbrio da BP se tornaram pontos centrais (Hermann, 2011).

A concentração de renda também se aprofundou, a contenção salarial praticada na época impulsionou para cima a hierarquia salarial dos cargos elevados, prejudicando ainda mais a distribuição de renda no plano urbano (Cano, 1989).

A década de 1990 foi um período de estabilização econômica em relação a inflação. O Plano Real logrou os efeitos esperados em relação a inflação, com quedas nas taxas de variação

anual dos preços entre 1995 e 1998. Paralelo a isso, tinham-se os problemas macroeconômicos: desequilíbrio externo com aumento das importações em detrimento das exportações, como também a crise fiscal. Os anos 2000 antecederam três grandes crises que afetaram o Brasil: a crise do México (1994), dos países da Ásia (1997) e da Rússia (1998).

Assim, o Brasil não esteve imune às turbulências econômicas externas. A década de 2000 começou com uma transição de governo e incertezas quanto à condução da política econômica. Três indicadores refletem essas incertezas: o risco-país, a taxa de câmbio e a expectativa de inflação. Com a adoção de uma política fiscal e monetária ortodoxa, o novo governo obteve resultados positivos no controle da inflação. Contudo, a elevação da taxa de juros real Selic resultou em uma desaceleração do PIB em 2003, evidenciando os desafios de equilíbrio entre estabilidade de preços e crescimento econômico.

No geral, considerando as variáveis econômicas em relação ao nível de atividade e ao comportamento dos preços, a economia se mostrou positiva. No período de 2004-2008, a taxa média de crescimento do PIB foi de 4,8%. Porém, o período de 2003-2010 apresenta uma média menor, devido às baixas dos anos de 2003 e 2009, com a média de 4%. Outro fator nesse período foi a taxa de desemprego, a qual apresentou quedas consideráveis de 12% (2002) para 7% (2010), destacando-se a importância da elevação dos níveis de formalização da economia.

O governo anterior (1999-2002) foi marcado por uma série de reformas que, apesar de modificar significativamente a economia, a evolução de alguns indicadores macroeconômicos ficou a desejar. Alguns aspectos caracterizam esse período, como moderado em relação ao crescimento e à geração de emprego, a dívida pública que dobrou de tamanho, houve um aumento substancial da dívida externa, sendo necessário recorrer ao FMI. Em contrapartida, no governo (2003-2010) houve recuperação do crescimento e do investimento, impactando positivamente sobre o emprego e a dívida pública, esta última tornando-se negativa (Giambiagi, 2011).

Para Serrano e Summa (2011), as mudanças na política macroeconômica explicam por que a economia brasileira começou a crescer durante a metade dos anos 2000. E, a partir de 2006, com a aplicação de uma política fiscal mais expansionista, favoreceu um rápido crescimento da demanda em geral e em particular do consumo privado, induzindo posteriormente um *boom* do investimento privado.

Em relação à desigualdade de renda medida pelo índice de Gini, observou-se uma redução a partir de 2004, devido à queda dos salários mais altos do que do aumento dos salários dos mais pobres. Em 2005, tem-se um crescimento da renda familiar média devido a salários médios mais altos, como também, crescimento mais rápido da economia e aumento dos

empregos formais (Serrano, Summa, 2011). Paula e Pires (2017), ressaltam que a recuperação econômica a partir de 2004, deve-se inicialmente ao *bomm* de *commodities* e, posteriormente, ao consumo das famílias e aumento da renda real das famílias.

Para estimular o setor industrial, em 2011, o Ministério da Fazenda adotou medidas, tendo como principal a isenção fiscal (redução do IPI sobre bens de capital e a desoneração da folha de pagamento de setores intensivo em mão de obra), entre outras medidas. Porém, o crescimento a partir de 2011, não logrou os efeitos desejados. A formação bruta do capital fixo não teve o desempenho esperado.

O Brasil teve um período (2004-2013) de expansão da economia, com uma taxa média de crescimento de 4% a.a. Esse avanço econômico também se estendeu aos aspectos sociais com melhorias na distribuição de renda e na pobreza. Porém, a partir de 2014 a economia se contrai, passando por uma forte recessão durante 2015-2016, refletindo em uma taxa média de crescimento negativa do PIB em 3,7%, influenciado principalmente pelos setores de serviços e industrial (Paula; Pires, 2017).

A produção nacional parou de crescer devido ao aumento do coeficiente de importação. Desde 2010, o *quantum* da produção industrial estagnou, o comércio varejista cresceu até 2013 e, em 2014, passou a reduzir quando a economia estava desacelerando. Nesse cenário, os incentivos concedidos para o aumento da demanda se direcionaram para o exterior, não favorecendo as indústrias domésticas. Assim, em 2015 teve-se uma política fiscal contracionista e, ao longo de 2016, a extensão que a crise política impossibilitou as ações do governo sobre a implementação de uma agenda econômica (Paula; Pires, 2017).

Todo o processo econômico influenciou diretamente o sistema urbano brasileiro, ou seja, a formação das cidades e o crescimento demográfico que se torna a base de classificação e denominação das cidades. Desta forma, entre as décadas de 1970 e 2000, ocorreram transformações estruturais, entre elas a concentração populacional em determinadas áreas, principalmente nas regiões metropolitanas. Mais de 40% da população urbana estava nas regiões metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro, Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Campinas, Curitiba, Porto Alegre, Goiânia e Brasília (Brito, 2006).

É fundamental também conhecer como essa população está distribuída nessas áreas urbanas, a dinâmica econômica desses municípios que vão centralizando a economia e, como vão estabelecendo as relações econômicas, segundo Justo (2014, p. 1) “o processo de desenvolvimento econômico está associado com a distribuição da população entre os municípios de um país”.

O censo de 2022 contabilizou 5.570 municípios, a Tabela 1 mostra como a população se distribui nesses municípios durante os censos (2000, 2010 e 2022). Justo (2017) aponta que os dados dos censos de 1980, 1991 e 2000 em relação às décadas anteriores evidenciam transformações consideráveis no volume do fluxo migratório, indicando mudanças na dinâmica econômica. Essas transformações refletem a conformação nos aspectos demográficos, influenciando a configuração espacial das cidades. Tem-se nesse período a mudança no perfil locacional, a principal característica migratória rural-urbana para a ser urbana-urbana.

Tabela 1 - Número de municípios e população nos censos 2000, 2010 e 2022, Brasil

Classes de intervalo da população									
Ano		Até 5.000	De 5.000 a 10.000	De 10.000 a 20.000	De 20.000 a 50.000	De 50.000 a 100.000	De 100.00 a 500.000	Mais de 500.000	Total
2000	Município	740	1.055	1.299	926	284	162	25	4.491
	População	4.488.448	9.376.707	19.654.601	28.700.747	20.911.053	39.576.864	46.882.273	169.590.693
	Município	1.330	1.312	1.382	958	301	193	31	5.507
2010	População	4.374.345	8.541.935	19.743.967	31.344.671	22.314.204	48.565.171	55.871.506	190.755.799
	Município	1.301	1.212	1.401	1.043	325	245	38	5.565
2022	População	4.442.366	8.341.946	19.208.533	32.006.964	23.417.569	56.768.154	58.876.980	203.062.512
	Município	1.324	1.171	1.365	1.054	337	278	41	5.570

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000, 2010 e 2022.

Desta forma, conhecer a distribuição populacional dos municípios é bastante pertinente. Pois, no caso brasileiro, o IBGE aplica o critério demográfico para classificação dos municípios e, ao acompanhar a formação e/ou crescimento dos municípios, tem-se que uma característica bastante marcante foi a concentração das atividades econômicas em determinadas regiões, gerando migração em massa para essas localidades.

O Nordeste e o Sudeste são as regiões mais populosas do Brasil, mas cada uma com um histórico de formação distinto em relação a essa característica. O Nordeste foi a primeira região a ser colonizada e a desenvolver atividades agrárias com a plantação de cana e comercializar com o mercado externo. A atividade agrária do Sudeste era a plantação de café, passando do trabalho escravo para o assalariado com mão de obra da Europa.

O Nordeste era o principal produtor do país, quando, na segunda metade do século XIX, o café passou a ser o principal produto de exportação e, conseqüentemente, com novos centros econômicos, designados pelos maiores produtores de café, Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. Sendo assim, todo o processo histórico de cada região refletiu na formação das atividades econômicas. Enquanto no censo de 1960 o Sudeste já apresentava a população urbana superior à rural, o Nordeste apresentou uma diferença bastante próxima. No censo de

1980, a população urbana representava 50,70% e a rural 49,30%, com uma diferença maior somente na década de 1990.

O deslocamento populacional em larga escala para as cidades refletiu em um espaço urbano adverso ao desenvolvimento econômico. As cidades formaram regiões que concentraram o crescimento e, ao mesmo tempo, provocaram uma desigualdade em várias dimensões, ou seja, o crescimento não trouxe equilíbrio entre as regiões e os problemas sociais se agravaram. Esses fatos refletem o modelo de desenvolvimento econômico que se processou no Brasil, “excludente refletiu no meio urbano, gerando espaços urbanos segregados, onde residem grandes parcelas da população excluída do processo de integração econômica e social” (Caiado, 2016, p. 457).

Para um país alcançar desenvolvimento econômico-social deve estar alicerçado em bases econômicas, mas também sociais, deve-se atender não somente à economia, mas também ao bem-estar da população. O desenvolvimento implica transformações estruturais, culturais e institucionais. O processo de crescimento econômico brasileiro implicou em concentração de renda e desigualdade social divergente do desenvolvimento que implica em melhoria do padrão de vida (Bresser-Pereira, 2008).

Para Oliveira (2002, p. 40 e 41), “o desenvolvimento deve ser encarado como um processo complexo de mudanças e transformações de ordem econômica, política e, principalmente, humana e pessoal”. O autor complementa que “o crescimento econômico, apesar de não ser condição suficiente para o desenvolvimento, é um requisito para superação da pobreza e para construção de um padrão digno de vida”.

A década de 1990 começou com a economia estagnada e inflação alta, em comparação aos anos anteriores de crescimento. Durante o primeiro quinquênio da década, foram aplicados três planos econômicos - Collor I (1990), Collor II (1991) e o Real (1994) - com o objetivo de combater a inflação inercial. Embora os planos utilizassem diferentes métodos, apenas o Plano Real obteve resultados favoráveis.

As décadas de 1980 e 1990, mantêm o ritmo acelerado da urbanização brasileira e, com processo caracteristicamente heterogêneo, têm-se mudanças espaciais, visto que nesse período tem-se o crescimento das cidades médias, interiorização do fenômeno urbano e formação e consolidação de aglomerações urbanas metropolitanas e não-metropolitanas. Esses fatos estão ligados ao processo de reestruturação econômica espacial do país (IPEA, 2001).

Segundo Amorim Filho e Serra (2001), o censo de 2000 evidenciou que na década de 1990 houve uma reconcentração urbana, reflexo da posição na rede urbana que as cidades médias foram ocupando no espaço econômico. Têm-se os primeiros indicativos a partir de

1970, quando foram as responsáveis pelo espraiamento espacial da riqueza e, interiorizando ramos produtivos.

Nesse contexto, pode-se pontuar que a industrialização interferiu na urbanização do país, principalmente na estrutura das cidades, dando início a um sistema urbano hierarquizado, que, segundo Andrade e Lodder (1979), dá início também a novas formas urbanas, as quais são as aglomerações das cidades e as áreas metropolitanas. Contudo, essas novas áreas urbanas se tornam espacialmente concentradas.

A configuração espacial vai se estruturando com dinâmicos centros econômicos centralizados nas capitais e, definindo a rede urbana que se estabelece em função de uma hierarquia das cidades. Têm-se nessa estrutura as metrópoles que conseguem estabelecer relações econômicas no espaço regional no qual está inserido ao nível nacional e, nas cidades adjacentes, encontram-se funções complementares aos centros urbanos.

Nessa perspectiva, o espaço urbano é mutável e influenciado pela conformação das cidades. Dada a importância da rede urbana para uma percepção das relações que se estabelecem entre as cidades, condicionadas geralmente com sua influência econômica, estabelecendo uma hierarquia. Essa ordenação se estabelece via dinâmica econômica estabelecida que direciona e/ou determina as centralidades.

2.2.2 Teorias de localização

O espaço urbano se transformou em função da urbanização, que foi estabelecendo as relações entre as cidades. A formação da estrutura urbana é resultado das definições que as cidades foram ocupando nesse espaço. No contexto dos centros urbanos, a hierarquia entre as cidades foi condicionada conforme o histórico do processo econômico.

O decurso da urbanização tem bases bastante análogas no Brasil. A ideia difundida da industrialização como meio ao crescimento se tornou central, reproduzida para todas as regiões. Várias teorias respaldam esse processo e seus reflexos nos aspectos econômicos, sociais e urbanos são o resultado de uma nova configuração espacial decorrente dessas transformações.

De acordo com Bastos (2005), até a década de 1970, tem-se o período dividido em duas vertentes: a Teoria da Localização Clássica, em uma abordagem microeconômica e a Teoria do Desenvolvimento Regional, nos princípios keynesianos e com uma abordagem macroeconômica.

O modo capitalista de produção suscitou as questões locais ao considerar os espaços produtivos nas perspectivas dos custos de produção. A logística da minimização dos

custos e maximização dos lucros se tornaram fundamentais na determinação das atividades econômicas e da população. As vantagens locais que podem ser proximidades a fontes de energia, matéria-prima, meio de transporte, infraestrutura, força de trabalho, mercado consumidor, entre outros, pode resultar em ganhos diferenciais (Corrêa, 2006).

Na teoria clássica, encontra-se embasamento sobre aglomerações das atividades econômicas e pode possibilitar muitas abordagens teóricas (Focchezatto; Valentini, 2010). Na teoria sobre a localização de aglomerações produtivas, Von Thunen (1826), utilizando um modelo de produção agrícola, desenvolveu a teoria da localização, considerando várias formas de produção agrícola distribuídas de forma adjacente em uma região isolada e nessa situação os custos de transporte seriam reduzidos (Brue, 2006).

Na perspectiva das teorias locais, podem-se encontrar dois tipos de forças, as que atuam na concentração espacial das atividades econômicas e as que agem no sentido de dispersá-las (Dalberto; Staduto, 2013).

Em seus escritos, Thünen já postulava bases que alicerçaram as teorias de aglomeração industrial de Marshall e Weber, dos sistemas dos lugares centrais de Christaller e Lösch e, sobre a nova geografia econômica de Krugman. A agricultura era a atividade prevalente, desta forma, Thünen direciona suas aplicações em torno do funcionamento das atividades agrícolas e, consegue apresentar um esboço bastante pertinente e, posteriormente, expande seu estudo e considera também o funcionamento de toda a economia espacial.

Alfred Weber (1909), economista alemão, desenvolveu a teoria da localização direcionada para o setor industrial. Com contribuições importantes para estudos locais e, posteriormente, influenciando estudos no âmbito da Geografia. Na teoria dos lugares centrais, Christaller (1933) já esboçava sobre a hierarquização das cidades em função do alcance espacial máximo e alcance espacial mínimo (Santos, 2018).

Christaller já pontuava questões pertinentes à teoria dos centros urbanos ao identificar os mecanismos de alcance máximo e mínimo, das vantagens locais e das economias de aglomeração que possuem influência na formação da estrutura hierárquica das cidades. Significando que as cidades estão distribuídas em uma hierarquia e, o centro hierárquico possui influência sobre os centros inferiores (Bessa, 2012). Desta forma, Christaller relacionava questões centrais sobre a estrutura das redes urbanas e sua influência nas relações entre as cidades.

A Teoria das Localidades Centrais de Christaller contribuiu para estudos posteriores sobre determinações locais e as relações entre as cidades que eram definidas conforme a influência econômica que se estabelecia e delimitava geograficamente. Porém, essa análise

estática encontra limitações em um período contemporâneo com avanço tecnológico e, com uma economia globalizada onde os limites geográficos são ultrapassados. Desta forma, a rede urbana se divide na tradicional rede hierárquica e heterárquica, coexistindo dois espaços, um centralizado e outro descentralizado (Santos, 2018).

A rede urbana são espaços dinâmicos de relações intercalares entre as cidades, a estrutura verticalizada das localidades centrais proposta por Christaller encontra-se limitada às novas formações espaciais, coexistindo com outras formas estruturais. Catelan (2013) e Camagi (2005) propõem uma perspectiva na qual consideram uma relação mista entre a hierarquia-heterarquia, onde as relações podem ser estabelecidas vertical e horizontalmente.

Com o aumento das relações de produção, surgem novas necessidades acompanhadas de mudanças no espaço econômico e social que são resultados “da quantidade e da qualidade da população e do emprego, dos capitais utilizados, das formas de organização das relações sociais, etc.” (Santos, 1996, p. 161).

Marshall (1996) mostra indícios dos conceitos de economia de aglomeração quando pontua sobre as economias internas e externas. As economias internas dependem dos recursos da empresa que a ela se dedicam individualmente, e as economias externas dependem do desenvolvimento geral da empresa e podem suceder pela concentração de muitas pequenas empresas em determinadas localidades.

As Teorias dos Locais Centrais ainda são pertinentes quando da análise funcional entre as cidades em relação à oferta de bens e serviços e à área de influência de mercado. Sendo assim, a concentração de atividades comerciais modernas na oferta de bens e serviços, como também a mobilidade urbana e o avanço na comunicação, são fatores que podem gerar centralidade em determinados lugares.

2.3 MODELO TEÓRICO

O modelo neoclássico proposto por Solow (1956) se torna basilar para explicar os determinantes do crescimento econômico e, na compreensão, porque alguns países se apresentam mais ricos do que outros países. O modelo é a forma neoclássica da função de produção, representada pela função do tipo Cobb-Douglas, sendo descrita da seguinte forma:

$$Y = AK^{\alpha}L^{(1-\alpha)} \text{ com } 0 < \alpha < 1 \quad (1)$$

Na equação proposta por Solow (1956), Y refere-se ao produto, K é o capital, L a força de trabalho e A representa a tecnologia ou “efetividade do trabalho”. A função Cobb-Douglas, exhibe retornos constantes de escala (homogeneidade de grau 1 em K e L), retornos positivos decrescentes dos insumos privados K e L e, obedece à condição de Inada.

No modelo de Solow, variações na taxa de poupança somente têm efeito de nível, mas não de crescimento. Somente mudanças na taxa de progresso tecnológico podem gerar efeito de crescimento no produto *per capita*. Desta forma, tem-se que todas as outras variáveis terão efeito sobre mudanças de trajetória de crescimento equilibrado da economia, mas não sobre a taxa de crescimento (Romer, 2012).

Como exposto, Solow (1956) apresentou um modelo com duas variáveis que poderiam influenciar a variação do produto *per capita* e, conseqüentemente, o crescimento econômico, as diferenças na razão capital/trabalho e diferenças na efetividade do trabalho. Contudo, ao considerar a efetividade do trabalho como variável dada, o modelo mostrava algumas limitações ao tentar explicar o crescimento econômico e, o que influenciava as diferenças na renda *per capita*.

Desta forma, Mankiw, Romer e Weil (1992) desenvolveram um modelo ampliado ao modelo de Solow, incluindo a variável do capital humano, ao considerar que a mão de obra pode apresentar níveis diferentes de instrução e pode influenciar na função de produção. O modelo proposto pelos autores é uma função de produção, com a inclusão do fator capital humano:

$$Y = K^{\alpha}H^{\beta}(AL)^{(1-\alpha-\beta)} \quad (2)$$

Em que Y é o produto, K representa o capital físico, a variável capital humano incluída no modelo é H, L refere-se a força de trabalho e A corresponde a tecnologia.

As bases fundamentais da função produção apresentadas por Solow (1956) e, posteriormente, o modelo ampliado de Mankiw, Romer e Weil (1992) trouxeram contribuições pertinentes às teorias de crescimento econômico, servindo de bases para o desenvolvimento de novas teorias. Paralelo, têm-se as hipóteses da convergência, com abordagem do β -convergência, que pode ser absoluta e/ou condicional, e σ -convergência.

Na perspectiva da hipótese de convergência, têm-se os trabalhos seminais de Barro e Sala-i-Martin (1992) e Sala-i-Martin (1996), destacando em seus trabalhos que os países pobres apresentavam um crescimento mais rápido em relação aos países ricos, como também a dispersão de renda, ou seja, identificaram as duas hipóteses de convergência, β -convergência e σ -convergência.

Com base nos modelos neoclássicos de Ramsey (1928), Solow (1956), Cass (1965), e Koopmans (1965), Barro e Sala-i-Martin (1992) esboçam um modelo teórico β -convergência. As deduções a seguir são baseadas em Barro e Sala-i-Martin (1992), iniciando com a função de produção:

$$\hat{y} = f(\hat{k}) \quad (3)$$

Onde $\hat{y}$ é o produto por unidade de trabalho efetivo $\left(\frac{Y}{Le^{xt}}\right)$ e, $\hat{k}$ é o capital por unidade de trabalho efetivo $\left(\frac{Y}{Le^{xt}}\right)$, L representa a variável trabalho e, x é a taxa de progresso tecnológico exógeno. Como se trata de uma economia fechada, o crescimento de $\hat{k}$ será:

$$\hat{k} = f(\hat{k}) - \hat{c} - (\delta + x + n) \hat{k} \quad (4)$$

Tem-se que $\hat{c} = \frac{c}{Le^{xt}}$ significa o consumo, δ a taxa de depreciação e n representa a taxa de crescimento do fator trabalho L . A família (ou consumidor) irá maximizar sua utilidade em um horizonte finito de tempo em:

$$U = \int_0^{\infty} u(c) e^{nt} e^{-\rho t} dt \quad (5)$$

O consumo per capita é dado por $c = \frac{C}{L}$, ρ é a taxa de preferência intertemporal e, a função utilidade é dada por:

$$u(c) = \frac{c^{1-\theta} - 1}{1 - \theta} \quad (6)$$

Tem-se que θ é maior que zero e, a utilidade marginal $u'(c)$ é constante e menor que θ em relação a c . Para atender a condição de transversalidade, é assumido que $\rho > n + [1 - \theta]x$, desta forma, para maximizar a U (equação 3), a condição de primeira ordem será dada por:

$$\frac{\dot{c}}{c} = \frac{1}{\theta} [f'(\hat{k}) - \delta - \rho] \quad (7)$$

Em um estado estacionário, as quantidades efetivas $\hat{y}$, $\hat{k}$ e $\hat{c}$ permanecem constantes enquanto, y , k e c crescem a uma taxa x . Desta forma, no estado estacionário, o nível de $\hat{k}$ será dado por:

$$f'(\hat{k}^*) = \delta + \rho + \theta x \quad (8)$$

Em uma economia, que inicialmente $\hat{k}$ está abaixo de $\hat{k}^*$, então $\hat{k}$ se aproximará monotonicamente de $\hat{k}^*$ e, a taxa de crescimento do capital por trabalhador $\frac{\dot{k}}{k}$ declinará também monotonicamente ao estado estacionário. Portanto, no modelo proposto, para economias fechadas, a taxa de crescimento tenderá a estar inversamente relacionada com a taxa de crescimento inicial.

Considerando economias semelhantes em relação às variáveis de preferências e à tecnologia, a conclusão apresentada será que economias mais pobres, ou seja, com valor de $\hat{k}$ inicialmente mais baixo, tenderão a um crescimento per capita mais rápido. A dinâmica de transição pode ser quantificada através do log linearização das equações (2) e (3) em torno do estado estacionário:

$$\log[\hat{y}(t)] = \log[\hat{y}(0)]e^{-\beta t} + \log[\hat{y}^*](1 - e^{-\beta t}) \quad (9)$$

β é o parâmetro positivo que rege a velocidade de ajuste do estado estacionário, e é dado por:

$$2\beta = \left\{ \psi^2 + 4 \left(\frac{1-\alpha}{\theta} \right) (\rho + \delta + \theta x) \left[\frac{\rho + \delta + \theta x}{\alpha} - (n + \delta + x) \right] \right\}^{1/2} - \psi \quad (10)$$

Onde: $\psi = \rho - n - (1 - \theta)x > 0$

Entre o intervalo 0 e T, a taxa média de crescimento de y será:

$$\frac{1}{T} \log \left[\frac{y(T)}{y(0)} \right] = x + \frac{1 - e^{-\beta T}}{T} \log \left[\frac{\hat{y}^*}{\hat{y}(0)} \right] \quad (11)$$

Quanto maior o β , maior será a resposta ao crescimento e, conseqüentemente, mais rápida será a taxa de convergência ao estado estacionário. A convergência será condicional quando economias diferem em $\hat{y}(0)$ em relação à $\hat{y}^*$ e x .

Galor (1996) aponta três hipóteses em relação à convergência quanto aos seus aspectos empíricos. A hipótese da convergência absoluta, na qual as rendas *per capita* do objeto de estudo (e.g. países, estados, municípios etc.) que independente das condições iniciais de cada um, convergiram entre si no longo prazo. Na convergência condicional, os que apresentassem características estruturais idênticas (e.g. preferências, tecnologia, crescimento populacional etc.), as rendas *per capita* tenderiam a convergir no longo prazo, independente das suas condições iniciais. Com a hipótese do clube de convergência, seriam formações de conjuntos por serem semelhantes, ou seja, apresentam características estruturais semelhantes como, polarização, pobreza persistente e aglomeração, porém com padrões de crescimento distintos.

O autor complementa que a inclusão de variáveis significativas, como capital humano, distribuição de renda e fertilidade, juntamente com imperfeições no mercado de capitais, externalidades, não convexidade dos mercados de capitais e concorrência imperfeita, fortalecem a hipótese de clube de convergência, caracterizado por múltiplos estados estacionários.

Como exposto, a hipótese da convergência pode ser verificada também por σ – convergência, ou seja, através da observação da dispersão do logaritmo do PIB *per capita* para o período observado. A convergência estará condicionada à redução da dispersão, dada as rendas estarem mais próximas ou mais distantes. Tem-se que β – convergência é uma condição necessária, mas não suficiente para σ – convergência. Pode ocorrer β – convergência mesmo sem σ – convergência.

Ao considerar determinado período no qual as rendas *per capita* tendem a convergir, é de se esperar que o crescimento dessa renda inicial seja menor quanto maior o seu valor inicial. Desta forma, uma regressão que relacione as variações reais das rendas *per capita* para determinado período, para que a convergência da renda per capita seja confirmada, deverá apresentar um coeficiente angular com sinal negativo e estatisticamente significativo (Barro Sala-I-Martin, 1992).

2.4 REVISÃO EMPÍRICA

O crescimento econômico não segue uma linearidade no tempo e espaço. Essa forma descontínua do processo de crescimento, influencia na formação espacial das cidades e traz reflexos quando se analisa determinados estados, regiões ou recortes de determinados lugares. Sendo assim, a estacionaridade não se aplica à realidade, principalmente ao ter inúmeras observações espaciais (Anselin, 1995).

A econometria espacial se tornou o método utilizado para verificar a existência do efeito *spillovers*, chamado também de transbordamento e externalidades em relação ao crescimento econômico na literatura empírica.

Nesse contexto, têm-se processos de crescimento econômico em distintos períodos. Esse processo desigual entre as regiões brasileiras se refletiu também intrarregional, reproduzindo diferenças econômicas e sociais. A desigualdade de renda se caracteriza como um dos pontos que despertam o interesse na identificação de políticas que possam amenizar esse quadro tão divergente no Brasil.

O dinamismo econômico das cidades reflete na composição das hierarquias dos centros urbanos e, conseqüentemente, nas suas formações. As relações comerciais não se limitam ao perímetro geográfico, formando aglomerações que se diferenciam através dos indicadores econômicos e sociais. Sendo assim, o dinamismo de algumas cidades acaba atraindo não somente novos investimentos, mas também, o aumento populacional.

As cidades que formam economias de aglomerações podem oferecer melhores empregos e ambientes mais propícios para a instalação de novos estabelecimentos, uma compreensão mais ampla sobre o aspecto espacial das externalidades nessas localidades e os fatores que influenciam o desenvolvimento regional e urbano podem fornecer *insight* sobre dinâmicas regionais.

À luz do desenvolvimento econômico, a desigualdade regional é um tema recorrente. Os aspectos relacionados à persistente desigualdade social e econômica, na perspectiva de compreender o que provoca esses desníveis entre as regiões e identificar subsídios para o desenvolvimento de políticas públicas, tornam-se pauta de pesquisas e debates sobre políticas públicas.

A variável do PIB nos dá um indicativo da dinâmica das atividades econômicas, ao representar o fluxo de novos bens e serviços finais produzidos. A trajetória do PIB pode dar evidências do crescimento econômico, porém, o debate sobre o tema é mais amplo e se estende em várias dimensões ao trazermos a abordagem do desenvolvimento regional.

As disparidades econômicas podem interferir nas trajetórias dos crescimentos para o equilíbrio estacionário, onde cada economia pode estar em distinto processo de crescimento econômico, podendo significar que cada economia poderá estar em seu próprio caminho do equilíbrio estacionário.

A dinâmica econômica dos espaços permite comparações que ultrapassam os limites geográficos. O processo de convergência no qual economias tendem a uma trajetória do equilíbrio estacionário, está envolto em um processo mais amplo e complexo, ao considerar as relações estabelecidas entre esses lugares e os seus determinantes. Pois novos espaços são constituídos e se articulam entre si, formando redes de comunicação que não se limitam às aglomerações ou aos seus vizinhos, gerando muitas vezes o efeito *spillovers*.

A localização espacial e seus efeitos não eram considerados em estudos regionais sobre crescimento econômico, Rey e Montouri (1999, p. 144) pontuam que “*Despite the fact that theoretical mechanisms of technology diffusion, factor mobility and transfer payments that are argued to drive the regional convergence phenomenon have explicit geographical components, the role of spatial effects in regional studies has been virtually ignored*”. Desta forma, a dependência espacial pode evidenciar a magnitude da interação entre as economias e seus reflexos econômicos e sociais. Magalhaes, Hewings, Azzoni. (2000) denota a importância de considerar a dimensão espacial e seus efeitos devido a possibilidades de *spillovers* no processo de crescimento e consequentemente podendo influenciar no processo de estados vizinhos.

Baumol (1986) analisa os dados de Maddison (1982) sobre a evolução dos países industrializados (Austrália, Reino Unido, Suíça, Bélgica, Holanda, Canadá, Estados Unidos, Dinamarca, Itália, Áustria, Alemanha, Noruega, França, Finlândia, Suécia, Japão), para o período de 1870-1979, chegando à conclusão de que todos os países apresentaram aumento na produtividade do trabalho, renda per capita e exportações, confirmando o processo de convergência entre os países dada a alta correlação inversa entre o nível do PIB por hora de trabalho e a taxa de crescimento do PIB por hora de trabalho.

Os países que apresentaram no início do período um elevado nível de produtividade tiveram um lento crescimento ao longo do período em análise. Posteriormente, o trabalho de Baumol foi contestado devido ao viés de seleção dos dados, visto que esses “países” já haviam convergido em 1970 (De Long, 1988).

Resultado parecido foi apresentado por Abramovitz (1986), em que as diferenças do nível tecnológico e produtividade do trabalho entre os países são fatores que influenciam o crescimento econômico, ou seja, quanto maior a desigualdade entre as economias no longo prazo, *ceteris paribus*, mais célere espera-se que seja a convergência.

Porém, os países devem possuir “capacidade social”, componentes institucionais e capital humano, que absorvam as novas tecnologias. Tem-se no longo prazo uma relação inversa entre o crescimento da produtividade e os níveis iniciais de produtividade, o nível de crescimento econômico tenderá a diminuir à medida que se aproxima da convergência. Abramovitz (1986) também fez sua análise sobre o trabalho de Maddison (1982) durante o período de 1870-1979, com estimativas sobre o PIB e hora de trabalho.

Um tema central é que as forças que aceleram o crescimento das nações que chegaram tardiamente à industrialização e ao desenvolvimento econômico dão origem a uma tendência de longo prazo para a convergência dos níveis de produto *per capita*. Ou, alternativamente, do produto do trabalhador (Abramovitz, 1986).

Estudos sobre convergência de renda permeiam entre décadas com variadas aplicações metodológicas, porém visando verificar a trajetória do equilíbrio estacionário ou identificar quais fatores contribuíram para a convergência de renda entre economias, seja entre nações, países, estados, regiões, municípios e, sendo abordado também em outras perspectivas de análise.

Na literatura internacional, a econometria espacial também é aplicada em relação ao crescimento econômico. Melchor-Ferrer (2017) analisou a hipótese da convergência entre os países da Europa (regiões NUTS-3 espanholas e portuguesas) com aplicação de econometria espacial durante o período 2000-2014. A seleção do Modelo *Spatial Durbin*, devido ao seu melhor grau de ajuste, indicou a existência de beta-convergência regional condicional.

Valdez (2019) analisou o efeito *spillover* do crescimento econômico para os municípios do México para o período de 1988-2013, a diferentes distâncias, considerando os efeitos das externalidades espaciais do capital sobre o PIB. O modelo utilizado foi o modelo de dados em painel, com estimação espacial do modelo *Durbin* Espacial.

As estimativas indicaram que, a curta distância (20 km ou 60 km), os efeitos das externalidades são fracos, evidenciando elevada concentração de capital e produção em alguns municípios. O país apresenta processo de convergência entre os municípios. Rodríguez-Gámez e Cabrera-Pereyra (2019) também encontraram convergência absoluta e condicional para o período de 1999-2014, sendo que a influência espacial apresentou efeito reduzido ao longo do período, indicando um processo de convergência autônomo.

Amidi e Fagheh Majidi (2020) analisaram países da Europa com econometria espacial, identificando dependência espacial e efeitos transbordamentos. Na perspectiva do crescimento econômico, estudaram a União Europeia com aplicação de dados em painel dinâmico espacial para o período de 1992-2016. Concluíram que os efeitos transbordamentos ou a dependência

espacial foram um dos principais determinantes do crescimento econômico e a variável fluxo comercial e distância geográfica influenciam o desempenho econômico dos seus vizinhos e parceiros comerciais. Desta forma, o estudo demonstrou que ocorre uma dependência espacial entre os países, ao existir uma correlação entre a taxa de crescimento de um país e seu vizinho.

Estudos nacionais também exploram essas perspectivas analíticas. Ferreira (2000), por exemplo, analisou o período de 1970 a 1986 e obteve que, embora os resultados indiquem convergência e redução da desigualdade de rendimentos entre estados, essa convergência não é absoluta, mas condicional, uma vez que os estados não convergem para o mesmo nível de rendimento no longo prazo (1970 a 1995). Num modelo que pressupõe que o crescimento da renda per capita depende de variáveis como o nível de renda inicial, investimento, escolaridade média e força de trabalho, foi possível explicar parte significativa do crescimento no período de 1970 a 1995. No entanto, entre 1980 e 1995, marcado por baixas taxas de crescimento e instabilidade econômica, o desempenho do modelo.

Azzoni *et al.* (2000) corroboram os resultados de Ferreira (2000) ao investigarem a desigualdade de renda entre estados no período de 1981 a 1996. Utilizando variáveis geográficas e de capital humano, o estudo ressalta as vantagens de se trabalhar com dados em painel, como o controle da composição populacional de cada estado e dos efeitos do ciclo de vida. Essa abordagem permite examinar os efeitos das variações geográficas sobre o crescimento da renda e a convergência intergeracional.

Foi observada uma grande velocidade de convergência da renda após incluídas variáveis de capital humano, participação na força de trabalho, infraestrutura, condições de desenvolvimento humano e diferenças em geografia. Ao apresentar convergência condicional, ou seja, cada estado estaria no seu próprio caminho de equilíbrio ao estado estacionário, significando um maior nível de desigualdade entre os estados, sendo que variáveis como educação, infraestrutura são fatores que influenciam o processo de convergência.

Com aplicação quantílica, Andrade *et al.* (2002) analisaram a convergência dos municípios brasileiros para o período de 1970 e 1996, sendo que as meias vidas estimadas ficaram entre 29 e 49 anos. Os extremos seriam o tempo de convergência dos municípios do Sul e Sudeste, sendo que a meia-vida do Sul é inferior à do Nordeste. Os autores complementam que choques aleatórios podem influenciar a dinâmica de transição, afetando a distribuição relativa.

A convergência de renda nos estados brasileiros não aconteceu de forma constante e homogênea. Na década de 1970, o crescimento da renda e convergência se restringiram às regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste e. Em 1980, a velocidade de convergência se reduz nos

estados dessas regiões, enquanto o Norte e Nordeste apresentam recuperação nesse processo em relação aos estados ricos, sendo que, em 1970, os indícios eram convergência absoluta e, na década de 1980, convergência condicional.

Anderle, Magalhães e Rocha (2018) utilizaram econometria espacial para testar a hipótese de convergência da produtividade dos municípios nordestinos, considerando os efeitos transbordamento e dependência dos fatores de produção para o período de 1991, 2000 e 2010. A estimação do modelo *Durbin* Espacial indicou efeito inverso do crescimento da produtividade da vizinhança, ou seja, os municípios estão competindo pela mesma força de trabalho e disponibilidade de capital da sua vizinhança.

Ao nível estadual, Almeida e Moreira (2019) analisaram as hipóteses de sigma-convergência e beta-convergência de renda *per capita* no período 2001-2014 com aplicação do modelo de painel dinâmico. Os resultados indicaram uma tendência de redução na dispersão do PIB *per capita*, analisados através dos índices de Gini e Theil, indicando o processo de sigma-convergência. A hipótese de beta-convergência foi encontrada na forma condicional e absoluta. Os autores enfatizam a importância da inclusão de variáveis explicativas que captam fatores específicos de cada estado, dado que o controle desses fatores pode aumentar a velocidade de convergência.

Reis, Araújo e Lima (2019) testaram as hipóteses de β -convergência absoluta e condicional e σ -convergência para os municípios nordestinos entre 2010 e 2015. Apesar dos resultados indicarem processo de convergência para as três hipóteses, a convergência condicional apresentou a maior velocidade e tempo de meia vida menor de dois anos e meio, indicando que as variáveis Firjan¹, saúde e educação, contribuíram para a redução das disparidades regionais. Ao nível estadual, com exceção do Maranhão, todos os estados apresentaram convergência absoluta e condicional.

De forma desagregada, ao nível municipal em relação ao Brasil, Lima e Ruiz (2020) analisaram a convergência dos municípios brasileiros para o período de 2000-2010 sobre a perspectiva de três clubes de convergência: Avançado, Intermediário e Atrasado. Regionalmente, o Nordeste concentra 72% dos municípios no clube dos Atrasados, enquanto no Sul (14%) e Sudeste (3%). Por outro lado, no clube dos Avançados existe quase uma equidade entre o Sudeste (44%) e o Sul (40%), enquanto somente 4% dos municípios nordestinos estão nesse clube. Os resultados indicaram convergência econômica nos três clubes,

¹ IFDM– Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – é um estudo do Sistema FIRJAN que acompanha anualmente o desenvolvimento socioeconômico de todos os mais de 5 mil municípios brasileiros em três áreas de atuação: emprego e renda, educação e saúde.

o parâmetro da taxa de crescimento industrial, investimento público e capital humano tiveram, efeitos positivos e significativos. O efeito do capital humano nos municípios atrasados se apresentou mais importante em relação aos demais.

Os resultados apresentados por Lima e Ruiz (2020) apresentam o padrão de desigualdade ainda presente nas regiões. Apesar do Nordeste apresentar processo de convergência, ainda se mantém em relativo atraso quando se verifica que a região concentra a maior parcela de municípios no Clube Atrasado.

Outros trabalhos foram realizados no enfoque de clube de convergência condicional a nível nacional desagregado em municípios, Lima, Paulo e Sousa (2020) também dividiram em dois clubes avançados e atrasados e, com base no período de 2000-2010, estimaram por MQO. Os resultados indicaram, que a região Nordeste é a região que concentra os municípios no clube de convergência atrasado, o que corrobora com os resultados de Lima e Ruiz (2020).

A região Nordeste também apresenta seu processo histórico de crescimento com diferenças estaduais, como se observa nas evidências empíricas. A convergência condicional mais comumente apresentada reflete que, apesar de estar ocorrendo a convergência, os processos são distintos entre os estados.

Utilizando a análise espacial, Brambilla e Cunha (2021) também encontraram resultados semelhantes, ao estudarem a distribuição da pobreza multidimensional, com aplicação do Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) nos municípios brasileiros nas Áreas Minimamente Comparáveis (AMC) para os anos de 1991, 2000 e 2010. Os resultados indicaram convergência absoluta e clubes de convergência da pobreza, apresentados uma maior concentração do IPM no Norte e Nordeste.

Firme (2022) utilizou o modelo MRW (1992) para analisar a influência dos fenômenos espaciais sobre a desigualdade e o crescimento econômico dos municípios brasileiros para o período de 1980 a 2010. Os resultados indicaram que uma forma de combater as desigualdades seria reduzir a heterogeneidade espacial entre os municípios, como diferenças de cultura, preferências, etc, enquanto a ausência dos transbordamentos espaciais oriundos do comércio, migração, difusão tecnológica, tendem a agravar, reduzindo a velocidade de convergência da renda.

O estudo regional de um território não deve considerar o espaço como homogêneo, a econometria espacial consegue apreender a heterogeneidade dos municípios, como colocado por firme (2022), com resultados que possam indicar insights importantes para o desenvolvimento de políticas econômicas e sociais.

Giovanin, Pereira e Almeida (2022) avaliaram os efeitos de transbordamento da diversidade produtiva para os municípios brasileiros, os resultados indicaram *spillovers* diretos e indiretos. As regiões Sul e Sudeste, com economia diversificada, apresentam forte correlação espacial em relação ao emprego e atividade, sinalizando importantes externalidades, enquanto o Norte e Nordeste, com baixa sofisticação produtiva, geram externalidades negativas.

2.5 CIDADES MÉDIAS

2.5.1 Revisal conceitual

A alusão às cidades médias aconteceu nos anos de 1950–1960, eram referências sem conceitos definidos, aparecendo em um momento de preocupações em relação ao desenvolvimento regional e sobre correções dos desequilíbrios regionais. Somente na década de 1970 na França, o conceito de cidades médias com associação a desconcentração de população e atividades econômicas aparece no VI Plano de Desenvolvimento Econômico e Social (1971–1975) (Costa, 2002). Desta forma, o arcabouço teórico atribuído às cidades médias, propostos na década de 1970, permanece na literatura.

Na literatura, não existe uma classificação ou definição para as cidades médias, de forma consensual. Geralmente, a aplicação dos estudos é realizada com base na demografia. Ao tentar, uma definição única pode se tornar complexa a depender do objeto da pesquisa e, considerando as características socioeconômicas das cidades que não se tornam estáticas no tempo e no espaço, como também os aspectos de cada região.

O IBGE adota a classificação quantitativa de cidade média, como aquela que possui população entre 100.000 e 499.000 habitantes. A Organização das Nações Unidas (ONU) considera o mínimo de 100.000 habitantes. A literatura apresenta também uma abordagem qualitativa atribuindo aspectos que a cidade tem no sistema urbano. Soares (1998) argumenta que se deve considerar ambas as perspectivas para a definição das cidades médias.

O critério demográfico e os aspectos relacionados que condicionam o desenvolvimento desses lugares. Andrade e Lodder (1979) consideraram, para efeito de sua pesquisa, que a cidade média estava no limite urbano, com população entre 50 mil e 250 mil habitantes e situada em centros e aglomerados urbanos.

Santos (1993) argumenta que uma classificação quantitativa para cidades médias pode apresentar interpretações distintas com o tempo, ou seja, a classificação com mais de 20.000 habitantes em 1940/1950 não foi a mesma no período de 1970/1980. Esse fato não invalida o uso de dados estatísticos, mas exige certa cautela nas interpretações. Enquanto outros autores

consideram abordagens diferentes, como Sposito (2010, p. 52) ao aplicar uma definição qualitativa às cidades médias, como “como aquelas que desempenham papéis de intermediação no âmbito de sistemas urbanos simples ou complexos”.

Estudos que priorizam a hierarquia das cidades se baseiam no número de habitantes, adotado por instituições de estudos estatísticos. Contudo, para se apreender todo o conjunto de formação dinâmica das cidades, quando da classificação das cidades ou definição, pode-se incorrer em dificuldades metodológicas, pois ao considerar uma cidade de 100 mil habitantes do interior do Nordeste não será igual a uma localizada no estado de São Paulo (Maia, 2010).

Mesmo com ampla aplicação para classificação dos centros urbanos mundiais, o critério demográfico não deve ser o único instrumento, pois importantes centros urbanos podem não estar nessa faixa demográfica. Sendo assim, o “peso demográfico de um centro urbano não mais permite qualificar de maneira definitiva e absoluta seu lugar na hierarquia das cidades” (IPEA, 2001, p. 326).

Em contexto econômico e social, a definição de cidades médias não se limita somente às grandezas demográficas e territoriais, mas deve-se considerar as relações que traçaram novas configurações à rede urbana. Os conceitos atribuídos não se concretizaram no tempo, sendo adaptados às novas realidades econômicas. O processo de integração das cidades na rede urbana acontece de formas diferentes, dada as características econômicas, políticas, sociais, etc., de cada lugar.

O cenário concentrador gerado pelo Brasil nos aspectos político-econômico-social favoreceu o crescimento de determinadas regiões. A formação das cidades está fortemente baseada nos seus aspectos históricos no espaço e na economia e, o papel que elas foram assumindo na rede urbana resulta de todo esse processo, Amorim Filho e Serra (2001) consideram as cidades médias como “válvulas de desconcentração” de um sistema concentrador.

Segundo Leitzke e Fresca (2009, p.7), para estudar uma cidade média, deve-se analisar seu processo de inserção na rede urbana e sua interação no seu espaço regional e extrarregionais, nos quais são estabelecidos os fluxos das atividades econômicas, identificando a área de influência dessas cidades. Queiroz *et al.* (2019) destacam que o recorte temporal não considera alguns fatores que podem influenciar a formação das cidades médias no Brasil, como as diferenças regionais, territoriais, população, grau de urbanização, distintos estágios de desenvolvimento.

Castello Branco (2006) destaca todo o contexto analítico de uma cidade, ressaltando alguns pontos que considera importantes em uma análise, como o tamanho demográfico, a

dinâmica econômica, o grau de urbanização, qualidade de vida e infraestrutura e, destacando a centralidade como principal característica. Para Soares (1998, p. 61), a identificação das cidades médias deve envolver “tamanho demográfico, qualidade das relações externas, especialização e diversificação econômica, posição e sua importância na região e na rede urbana de que faz parte, organização espacial e índices de qualidade de vida”.

2.5.2 Cidades médias do Nordeste

O desenvolvimento econômico ocorrido no período de 1945–1980 é marcado por mudanças estruturais no Brasil. Nesse período, tem-se um intenso crescimento do PIB, um acelerado processo de industrialização e urbanização, com grandes deslocamentos populacionais, o mercado de trabalho foi ampliado com a industrialização, gerando empregos urbanos (Caiado, 2016). Em períodos diferentes, condicionados por seu processo histórico, todas as regiões passaram por esse processo e, conseqüentemente, com efeitos diversos.

O avanço da industrialização e o efeito transbordamento para regiões periféricas propiciaram o processo de metropolização. A oportunidade de trabalho levou as pessoas a se deslocarem e possivelmente fixarem residência, refletindo em um fluxo de pessoas que começam a se aglomerar, geralmente nas periferias, devido ao custo de vida. Segundo Araújo (2007, p. 100), “a indústria modifica a base socioeconômica dos municípios. Ela assume o comando da economia local e configura-se como importante elemento da organização espacial”.

A formação econômica do Nordeste possui bases agrícolas na sua economia, a ocupação da região aconteceu nas faixas litorâneas e, conseqüentemente, o desenvolvimento das atividades econômicas se expandiram a partir desses lugares povoados pela colonização e influenciaram a formação das cidades da região. Para Cano (1989) as raízes históricas da região influenciaram no seu processo urbano, com forte dependência do governo para investimentos.

A produção regional do Nordeste era basicamente direcionada para o mercado externo e a demanda interna dependia das importações. A dinâmica econômica com o exterior estava condicionada a alguns fatores, entre eles os resquícios das atividades coloniais, infraestrutura precária, o que prejudicava transporte e a comunicação entre as províncias e, fortes barreiras alfandegárias internas (IPEA, 2001).

Em 1958, o relatório do Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste (GTDN), sinalizou a industrialização na região como fator fundamental para a região superar

os problemas econômicos e sociais. O GTDN se tornou “um canal para a criação da SUDENE no início dos anos 1960, consolidando-se como uma das primeiras ações de planejamento regional brasileiro” (Pereira; Moraes; Oliveira, 2017, p. 6).

A região Nordeste no período de 1960 e 1970 não apresentou uma convergência entre o crescimento econômico e o desenvolvimento. Apesar de ter alcançado taxas de crescimento elevadas em um processo de industrialização intenso, o Nordeste se tornou um exemplo de mau-desenvolvimento, dado que, as melhorias ocorridas na economia não se estenderam a maioria da população (Furtado, 1984).

A consolidação da economia nordestina está compreendida principalmente nas décadas de 1960-1970-1980. Nesse período, a região recebe investimentos públicos e privados, avança na modernização e, tem-se a expansão da base produtiva. As cidades periféricas começam a se sobressair em relação às regiões com industrialização consolidada. Ainda que se tenham direcionado investimentos com foco em incentivos regionais, o II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), durante a década de 1970, não fugiu do caráter centralizador, direcionado principalmente ao estado da Bahia. Nesse contexto, os estados da Bahia, Ceará e Pernambuco concentraram 63% dos incentivos via Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) (IPEA, 2001).

Os incentivos regionais, considerando também o II PND, refletem a dependência da região para impulsionar a industrialização, ou seja, os investimentos públicos foram fatores importantes para promover a industrialização do Nordeste. Dessa forma, a instabilidade econômica da década de 1980 afeta a região, contudo, o PIB não reduz nesse período. Isso pode estar relacionado ao fato de que nas décadas de 1970 e 1980 os estados do Nordeste estavam em processo de crescimento, ou seja, “crescem no Nordeste, nos anos de crise, as economias menos integradas à economia nacional; portanto, as que recebem menor impacto dos efeitos da crise” (IPEA, 2001, p. 82).

A década de 1990 traz dois momentos para a economia nacional, no início da década, a abertura comercial e, posteriormente, em 1994, o plano de estabilização. O produto nacional retrai-se, atingindo patamares negativos, com a economia do Nordeste não diferiu, apesar de o seu produto não se reduzir na década de 1980, em 1990 segue a tendência nacional, tornando-se negativo no início dos anos de 1990.

As cidades médias nordestinas apresentaram crescimento econômico a partir da década de 1990, impulsionadas pela dinâmica econômica que foi política de atração da indústria com isenção de tributos, principalmente indústrias têxteis e de calçado. As formações das cidades médias possuem características intrínsecas a depender da região em que se formaram, contudo,

as cidades médias concentram atividades econômicas e determinam geralmente as relações com outros centros urbanos (Alencar; Justo, 2022).

As bases para os investimentos estaduais estão na mudança na forma de arrecadação do sistema tributário brasileiro. A centralização fiscal pela União era o instrumento utilizado pelo governo para objetivos econômicos e sociais, na qual tinha poder absoluto para deliberar. A Constituição de 1988 muda essa forma de arrecadação e, os estados e municípios passam a ter uma participação maior na arrecadação e autonomia para deliberar sobre esses assuntos. Desta forma, os estados passaram a utilizar esse instrumento de política fiscal para políticas de investimentos e promover a industrialização (Lima; Lima, 2010).

Nesse âmbito, têm-se a partir desse período incentivos fiscais à instalação e/ou manutenção de indústrias via diferimento, isenção e renúncia sobre Produtos Industrializados (IPI) e Imposto sobre Circulação de Mercadoria (ICMS), tornou-se comum a utilização desse artifício para impulsionar o desenvolvimento regional do país ou região (Lima; Lima, 2010).

Segundo Araújo (1999), as décadas finais do século XIX são marcadas por transformações mundiais, a globalização, a crise do regime de acumulação anterior e a financeirização da riqueza. Acontece também a reestruturação produtiva, com avanço tecnológico, novos setores surgem na área da informação e, regimes de produção são alterados de um regime de produção fordista para uma produção mais flexível.

Essas transformações se tornaram uma tendência mundial, ou seja, países desenvolvidos e periféricos tiveram que se adaptar aos novos processos de produção, inclusive o Brasil. Na década 1980, o Brasil precisou aderir às novas tecnologias, objetivando tornar a produção mais produtiva e reduzir os custos de produção. Em relação ao Nordeste, na década de 1990, com a abertura comercial, novas indústrias chegam à região e, algumas são transferidas da região Sul-Sudeste. Essas mudanças estão ligadas às transformações estruturais no país. A reestruturação produtiva com a adesão de novas tecnologias reduziu os custos de produção, principalmente a mão de obra empregada, o que gerou grandes perdas dos postos de trabalho (Pereira; Moraes; Oliveira, 2017).

Uma característica do Brasil era a prioridade de que a base econômica operasse somente no espaço nacional (embora já presentes agentes econômicos transnacionais), desta forma, na década de 1990, com a abertura comercial, a propensão foi a desconcentração espacial das atividades para as áreas periféricas do país (Araújo, 1999).

Pereira, Moraes e Oliveira (2017), em uma análise para o período de 1995–2005 em relação aos impactos dos programas estaduais de incentivos à industrialização do Nordeste,

obtiveram os resultados que estão no Quadro 1², com o respectivo programa aplicado por cada estado. Os autores destacam que não obtiveram os dados dos estados Maranhão, Alagoas e Bahia.

Observa-se que os dados do Quadro 1 se tornam bastante pertinentes à análise econômica e espacial dos municípios da região Nordeste. Não definem todo o processo histórico da região, mas possuem informações importantes desse período, podendo ter influenciado no crescimento populacional dos municípios nordestinos e, definido ou consolidado alguns centros econômicos nesse período, definindo centralidades e hierarquias.

Quadro 1 – Programas de incentivos estaduais e seus impactos no período de 1995 a 2005, Região Nordeste

Lei de Incentivos Fiscais do Piauí – Lei n. ° 4.859, de 27 de agosto de 1996 Resultados: o Piauí, durante esse período, conseguiu incentivos para 410 empresas (implantação (78%) e outros (22%)) distribuídas na capital (55%) e no interior (45%) e geraram cerca de 28.794 empregos diretos. Os projetos se concentraram nos setores de gêneros tradicionais da indústria: produtos alimentícios (32,4%), produtos minerais não metálicos (11,2%) e produtos de limpeza e higiene pessoal (6,8%). Os setores que geraram empregos foram: produtos alimentícios (29,1%), minerais não-metálicos (11,8%), têxteis (11,5%) e bebidas (4,6%).
Fundo de Desenvolvimento Industrial do Ceará (FDI). Resultados: o Ceará, durante esse período, conseguiu incentivos para 1.111 empresas (implantação (91%) e outros (9%)). A distribuição dos projetos aconteceu da seguinte forma: Região Metropolitana de Fortaleza (49%), interior do Estado (26%), cidades médias (Barbalha, Crato, Iguatu, Juazeiro do Norte, Limoeiro do Norte, Morada Nova, Russas e Sobral) (13%), Fortaleza (9%) e em outras regiões (3%) e, geraram cerca de 211.229 empregos diretos. Os setores com maior número de empresas incentivadas foram os de produtos alimentícios (15,8%), vestuário (13%), calçados (12%), metal-mecânica (10%) e químico (7,7%) e, os setores que mais geraram empregos foram: calçados (20%), vestuário (18%), produtos alimentícios (15%), metal-mecânico (8%) e têxteis (6%).
Programa de Apoio ao Desenvolvimento Industrial do Rio Grande do Norte (PROADI). Resultados: o Rio Grande do Norte, durante esse período, conseguiu incentivos para 190 empresas. Os projetos se concentraram nos setores de gêneros tradicionais da indústria: produtos têxteis e confecções (65,6%), produtos alimentícios (14%) e em produtos minerais (4%).
Fundo de Apoio ao Desenvolvimento Industrial da Paraíba (FAIN). Resultados: a Paraíba, durante esse período, conseguiu incentivos para 422 empresas (implantação (61%) e outros (39%)), sendo que as regiões que mais receberam incentivos foram: João Pessoa (39%) e Campina Grande (37%). A geração de empregos foram cerca de 51.508 empregos diretos. Os setores que mais receberam investimentos foram: têxteis (31,9%), produtos minerais não metálicos (27,4%), produtos alimentícios (9,4%) e calçados/artefatos de couro (5,6%). Os setores que geraram empregos foram: calçados e artefatos de couro (23,8%), têxteis (23,8%), minerais não metálicos (14%), produtos alimentícios (8,7%) e vestuário e artefatos de tecido (6,4%).

Continua

² Para mais detalhes, ver Programas de desenvolvimento local na região Nordeste do Brasil: uma avaliação preliminar da “guerra fiscal” (LIMA; LIMA, 2010).

Conclusão

Quadro 1 – Programas de incentivos estaduais e seus impactos no período de 1995 a 2005, Região Nordeste
--

Programa de Desenvolvimento do Estado de Pernambuco (PRODEPE).
--

Resultados: o Pernambuco, durante esse período, conseguiu incentivos para 1.221 empresas (implantação (39%) e outros (61%)) e, gerando 89.995 empregos diretos. Os setores que mais receberam investimentos foram: materiais plásticos (25,3%), produtos alimentares (12,2%), bebidas (10,1%), químicos (9,9%), têxteis (7,2%) e metalúrgicos (6,2%). Em relação à distribuição espacial dos empreendimentos incentivados, 77% tinham sede na Região Metropolitana do Recife (RMR), 8% no Agreste, 7% na Zona da Mata e 8% no Sertão – sendo, neste último caso, 2% localizados na região do São Francisco. Os municípios que mais receberam empreendimento foram: Recife (32,4%), Jaboatão dos Guararapes (17,9%), Cabo de Santo Agostinho (10,1%) e Paulista (4,7%), todos localizados na RMR. Os setores que mais geraram emprego foram de produtos alimentares (16,4%), materiais plásticos (12,8%), bebidas (8,8%), minerais não metálicos (8,6%), têxteis (8,4%), metalúrgicos (8,2%) e calçados/couro (7,9%).

Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial (PSDI).
--

Resultados: Sergipe, durante esse período, conseguiu incentivos para 360 empresas, gerando 25.876 empregos diretos. A maioria dos investimentos se concentrou na capital, ou seja, na Grande Aracaju (53%), na região de Estância (12%), na região do Baixo Cotinguiba (5%), em Tobias Barreto (5%) e dispersos pelo Estado (25%). As empresas beneficiadas pertenciam principalmente aos setores de alimentos (11,7%), confecções (11,1%), móveis e estofados (8,6%), minerais não-metálicos (8,3%), produtos químicos (8,1%), têxteis (6,1%), bebidas (5,8%), laticínios (5%) e embalagens (4,2%). Os setores que mais geraram emprego foram: têxteis (13,1%), confecções (12,6%), alimentos (12,7%), aquicultura (12,7%), bebidas (6,2%), produtos químicos (5,7%), calçados (4,8%), móveis e estofados (4,8%), embalagens (4,1%) e minerais não metálicos (4,1%).
--

Fonte: Elaboração própria com dados (Pereira; Moraes; Oliveira, 2017).

O Brasil se caracterizou em um país heterogêneo nos aspectos econômicos e sociais, características herdadas do processo econômico. A desigualdade regional é um dos pontos que evidenciam como as regiões apresentaram processos de crescimento distintos e como foram direcionadas políticas regionais, tornaram mais evidentes o desequilíbrio regional. Contudo, a partir de 2003, houve uma nova perspectiva para a retomada do crescimento, com a inflação controlada e um ambiente externo favorável, o crescimento foi retomado com outra perspectiva.

Um dos pontos era diminuir a concentração de renda, desta forma, o governo ampliou as políticas públicas de transferência direta de renda e aumentou o salário-mínimo real. Essas medidas resultaram em um aumento do poder de compra de parcela significativa da população. Outros fatores favoreceram a ampliação do consumo, como a expansão do crédito com maiores prazos e a inflação baixa, promovendo um importante estímulo ao mercado interno. Com o consumo direcionado especialmente aos bens duráveis, acionou a base produtiva, provocando um crescimento a partir de dentro do país. O novo padrão de crescimento, direcionado à produção e consumo em massa, favoreceu mais nitidamente o Norte e Nordeste, nas suas

regiões mais pobres. Os estados mais dinâmicos nesse período (2003-2010) foram Alagoas e Maranhão (Araújo, 2013).

De acordo com Araújo (2013), outra iniciativa do governo, foi o aumento dos investimentos ao Programa de Apoio à Agricultura Familiar (Pronaf), os produtores familiares respondem pela maior parte da demanda dos alimentos básicos da dieta dos brasileiros. Para fortalecer essa atividade familiar, o programa de compra de alimentos da merenda escolar deveria estar vinculado à produção local, ou seja, 30% das compras deveriam ser locais. Regionalmente, a iniciativa foi significativa para o Nordeste, haja vista que a maioria dos produtores familiares está na região.

Dentre os investimentos governamentais, pode-se citar o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), Minha Casa Minha Vida, na qual estimularam o setor da construção civil, gerando emprego. Esses investimentos, a longo prazo, tornaram-se descentralizadores. Porém, Oliveira *et al.* (2020) ressaltam que, esse dinamismo verificado na região nordestina estava relacionado a setores de baixa produtividade do terciário e da construção civil.

Desta forma, tem-se que, durante o período de 2003-2010, o Nordeste apresentou uma taxa de crescimento (4,9%), superior à média nacional (4,7%). Entre os estados, Alagoas apresentou o menor ritmo de crescimento econômico (3,2% a.a.), o Maranhão apresentou expressivo crescimento (5% a.a.) relacionado a dois fatores: a dinâmica de exportação e os investimentos no estado. Concentrando 64,5% do PIB do Nordeste, Bahia, Pernambuco e Ceará, apresentaram a média da região (4,4% a.a.). Segundo dados do IBGE, no decênio (2000-2010.), O Nordeste apresentou a taxa de crescimento do PIB (4,4% a.a.), enquanto o PIB nacional cresceu (3,6% a.a.). Em relação à agricultura, é importante ressaltar o crescimento da fruticultura no Semiárido, com produção destinada à exportação, especialmente no Baixo Jaguaribe (CE), Assu-Mossoró (RN) e São Francisco (PE/BA). Os sistemas de irrigação são outro fator importante, ao protegerem contra a estiagem e maior capitalização. O setor agropecuário apresentou o valor agregado bruto (VAB) regional de 6,6%. Ao considerar o VAB, Bahia, Maranhão e Pernambuco respondiam por 69,6% em 2010. No setor industrial, na produção de bens industriais, a Bahia é o principal produtor, seguido pelos estados do Pernambuco e Ceará. (BNB, 2014.).

Para o período de 2003-2009, considerando a renda das famílias, o Nordeste foi a região que teve maior impacto, pois a população ocupada que recebia até 1 salário-mínimo correspondia a 45%. Outro fator importante a ser observado é em relação às transferências sociais, como o Programa Bolsa Família. Concentrando mais da metade da população pobre do país, a região também recebe a maior parcela dos recursos do programa. Nesse sentido, destaca-

se também a importância do comércio local dinamizado, muitas vezes restrito a comunidades locais, que acabam estimulando o crescimento local. Desta forma, esse consumo que antes era contido, favoreceu os investimentos na região, atraindo a instalação de novas indústrias ou a expansão, que buscavam se instalar especialmente no interior do país, nas cidades médias que passaram a crescer com mais intensidade (Araújo, 2013).

Tem-se que a hierarquia urbana do Nordeste brasileiro reproduziu a centralização produtiva regional nacional. Observa-se a concentração das atividades econômicas nas metrópoles dos Estados da Bahia, Ceará e Pernambuco, se tornando importantes centros econômicos regionais. Os determinantes que condicionaram esse desequilíbrio regional estão na formação estrutural do sistema urbano que teve seu processo de ocupação nas áreas litorais do Nordeste (Fernandes, 2021).

O fluxo migratório entre as regiões brasileiras reforça o processo de urbanização da população em uma nova configuração para as cidades. O Nordeste tem um histórico de migração muito forte, principalmente para as cidades de São Paulo/SP, Rio de Janeiro/RJ e Brasília/DF, contribuindo para a formação e desenvolvimento dessas cidades. Nas últimas décadas, observa-se uma reversão desse cenário, com um processo de migração inter-regional (Fernandes, 2021).

Segundo Justo (2017), o Nordeste e estado de Minas Gerais apresentaram forte fluxo migratório, acrescentando que além de SP e RJ, as regiões de fronteira agrícola também eram destinos migratórios, motivadas principalmente pela busca de melhores condições de vida, como melhor renda, saúde, educação.

Observa-se que as mudanças no processo de industrialização/urbanização evidenciam características migratórias que reforçaram essas mudanças na dinâmica econômica brasileira. “O processo migratório é de fundamental importância para o entendimento dos acontecimentos econômicos e sociais de um país, especialmente dos impactos regionais desse fenômeno, uma vez que eles estão relacionados às condições econômicas e sociais de cada região” (Justo; santos, 2012).

O Nordeste é a segunda região mais populosa do Brasil. Os dados do censo 2022 estimam que a região tem 54.644.582 de habitantes, representando 26,9% da população total, composta por nove estados: Alagoas/AL, Bahia/BA, Ceará/CE, Maranhão/MA, Paraíba/PB, Pernambuco/PE, Piauí/PI, Rio Grande do Norte/RN e Sergipe/SE.

Na Tabela 2 tem-se a distribuição percentual da região do Nordeste em relação à população urbana e rural. Através dos dados, observa-se que a variação regional da população urbana foi positiva em quase 6%. Os estados de Alagoas (8,24%), Bahia (7,48%), Maranhão

(6%) e Rio Grande do Norte (6,12%) apresentaram variação do crescimento urbano superior à regional. Sergipe foi o estado com menor variação percentual, 3,02%.

No Nordeste, a população urbana supera a rural somente na década de 1990. Pernambuco foi o único estado a se tornar mais urbano em 1970, antes da média regional em 1991. Enquanto Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe alcançaram a urbanização na mesma década da média regional, o Maranhão só se tornou mais urbano do que rural no censo de 2000.

Tabela 2 – Percentual da população urbana e rural dos censos 2000 e 2010, Região Nordeste

	2000	2010	Variação (percentual) 2010/2000
Nordeste			
Urbano	69,04	73,13	5,92
Rural	30,96	26,87	-13,21
Alagoas			
Urbano	68,03	73,64	8,24
Rural	31,97	26,36	-17,54
Bahia			
Urbano	67,05	72,07	7,48
Rural	32,95	27,93	-15,23
Ceará			
Urbano	71,50	75,09	5,02
Rural	28,50	24,91	-12,60
Maranhão			
Urbano	59,51	63,08	6%
Rural	40,49	36,92	-8,81
Pernambuco			
Urbano	76,50	80,17	4,8%
Rural	23,50	19,83	-15,61
Paraíba			
Urbano	71,05	75,37	3,26
Rural	28,95	24,63	-14,92
Piauí			
Urbano	62,90	65,77	4,56
Rural	37,10	34,23	-7,73
Rio Grande do Norte			
Urbano	73,32	77,81	6,12
Rural	26,68	22,19	-16,82
Sergipe			
Urbano	71,36	73,52	3,02
Rural	28,64	26,48	-7,54

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000 e 2010.

A dinâmica urbana está relacionada com a economia, a transição do rural para o urbano no Nordeste ocorreu entre as décadas de 1980 e 1990. Na década de 1990 tem-se abertura comercial e a tendência nacional foi a desconcentração espacial das atividades nas áreas periféricas do país (Araújo, 1999), juntamente com programas estaduais de incentivos à industrialização do Nordeste no período de 1995–2005 (Pereira; Morais; Oliveira, 2017).

A Tabela 3 apresenta a dinâmica do PIB estadual, observando-se ao longo dos decênios uma tendência ao crescimento, com mais intensidade no período de 2000 a 2010. Tem-se que as variações regionais e estaduais do PIB foram superiores à nacional, com exceção de Alagoas (2,163). Para o período de 2010 a 2020, houve crescimento, porém com menor intensidade.

Tabela 3 – Produto Interno Bruto a preços correntes (Mil Reais), Brasil, Nordeste e Unidade da Federação

Sigla	2000	2010	2020	Varição 2010/2000	Varição 2020/2000
BR	1.179.482.000	3.770.084.872	7.609.597.000	2,196	1,018
NE	146.827.013	507.501.607	1.079.331.031	2,456	1,126
AL	7.768.754	24.574.808	63.202.349	2,163	0,571
BA	46.523.212	154.340.458	305.320.813	2,317	0,978
CE	22.607.131	77.865.415	166.914.536	2,444	1,143
MA	11.908.912	45.255.942	106.915.962	2,800	1,362
PB	9.337.554	31.947.059	70.292.034	2,421	1,200
PE	26.959.112	95.186.714	193.307.317	2,530	1,030
PI	6.062.726	22.060.161	56.391.257	2,638	1,556
RN	9.119.808	32.338.895	71.577.107	2,546	1,213
SE	6.539.803	23.932.155	45.409.657	2,659	0,897

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE, 2024

Cada economia desenvolve um processo de crescimento econômico intrinsecamente ligado à sua própria conjuntura histórica. Em uma perspectiva macroeconômica, as diferenças entre os países emergem, em grande medida, do modo como se industrializaram e do nível de progresso técnico — um fator interno impulsionado pela pesquisa e desenvolvimento. Esse progresso impactou diretamente a economia, influenciando o processo produtivo e contribuindo para a formação de desigualdades regionais no desenvolvimento econômico. Esses fatores também se tornaram intrínsecos na formação interna dos países, refletindo no processo produtivo e gerando desníveis regionais no processo de desenvolvimento.

O processo de industrialização do Nordeste não diferiu do processo nacional, ou seja, com pontos de concentração em determinadas localidades. O período de 1985 a 1995 tem-se

um tímido processo de desconcentração inter-regional e, que também foi afetada pelas crises econômica e política, os investimentos privados e públicos são reprimidos, sendo que os públicos têm maiores efeitos estruturadores (IPEA, 2001, p. 91).

Justo (2014), ao analisar o crescimento das cidades brasileiras com uma abordagem espacial de 1910 a 2010, percebe-se a persistência da concentração espacial da população nas cidades do Sudeste, nas áreas litorâneas e no interior do Nordeste. Esses padrões de concentração refletem as bases históricas da formação dessas cidades, que se mantiveram praticamente inalteradas ao longo do período. O estudo conclui que, durante o intervalo analisado, o principal motor do crescimento urbano foi a industrialização, acompanhado pela expansão da fronteira agrícola.

No censo demográfico de 2010, algumas cidades médias apresentaram crescimento superior à média nacional. O estudo realizado por Fernandes (2021) apontou que as cidades médias de Juazeiro do Norte/CE, Mossoró/RN, Vitória da Conquista/BA e Caruaru/PE apresentaram crescimento populacional superior à média nacional, com exceção de Imperatriz/MA e Arapiraca/AL. Outro fator foi a taxa de urbanização das cidades superior a nacional. O PIB dessas cidades também superou a média metropolitana estadual: Fortaleza/CE (330%), Recife/PE (334%) e Salvador/BA (351%). Nas cidades médias, por sua vez, têm-se os seguintes dados: Juazeiro do Norte/CE (478%), Imperatriz/MA (683%), Mossoró/RN (388%), Vitória da Conquista/BA (469%), Arapiraca/AL (550%) e Caruaru/PE (398%).

Alencar e Justo (2022) ao fazerem uma abordagem espacial sobre a dinâmica das cidades médias do Nordeste: para o período de 1991 a 2016, verificaram haver uma convergência condicional do crescimento das cidades médias, indicando que as cidades médias menores apresentaram um crescimento mais rápida em relação às cidades maiores e, cada uma, com seu caminho ao estado de equilíbrio de longo prazo.

Contudo, os processos de crescimento parecem seguir uma tendência que se replica. Ou seja, o crescimento das cidades médias é afetado pelas cidades circunvizinhas. Porém, as cidades com elevado crescimento estão com vizinhos também com elevado crescimento, enquanto as cidades com baixo nível de crescimento estavam circundadas por cidades também com baixo nível de crescimento.

Araújo (2014) aponta que várias cidades médias se beneficiaram da expansão e interiorização do ensino superior, embasada em uma política setorial que contribuiu positivamente para a redução das diferenças regionais. Os dados dos censos de 2000 e 2010 mostraram um aumento de 5,9 milhões para 13,5 milhões de pessoas, com indicadores de retornos futuros positivos e, outro ponto bastante relevante, foi a redução da miséria.

Na Tabela 4, pode-se acompanhar a variação do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). O índice é utilizado para medir o desenvolvimento mediante três dimensões do desenvolvimento humano: saúde, educação e renda. Nesse quesito, todos os estados avançaram positivamente com variações superiores à nacional. Na sua forma desagregada, um maior indicativo de avanço no desenvolvimento humano, apresenta-se relacionado à dimensão educação, ao apresentar variações superiores às outras dimensões. Os estados que apresentaram os maiores percentuais foram Alagoas (84,39%), Maranhão (80,12%) e Piauí (81,72%). Os índices de Gini dos estados seguem a tendência nacional, que no geral apresentam redução do índice.

Tabela 4 – Variação percentual decenal dos índices de Gini e IDHM para Brasil e os estados nordestinos, 2000 e 2010

Sigla	Índice de Gini	IDHM	IDHM Renda	IDHM Longevidade	IDHM Educação	Renda <i>per capita</i>
BR	-6,25	18,79	6,79	12,24	39,69	33,95
AL	-7,35	33,97	11,67	16,69	84,39	51,62
BA	-6,06	28,90	11,61	15,14	67,16	54,24
CE	-8,95	26,06	10,71	11,22	63,12	48,48
MA	-4,61	34,24	15,25	16,64	80,12	65,08
PB	-3,17	30,03	12,71	16,51	67,67	58,79
PE	-6,06	23,71	9,43	11,91	50,30	43,10
PI	-6,15	33,47	14,20	14,94	81,72	63,64
RN	-6,15	31,03	11,51	13,14	50,75	55,38
SE	-4,61	28,37	12,75	15,19	63,26	60,26

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PNUD, 2023

As rendas *per capita*, de modo geral, também mostraram tendência ao crescimento no intervalo 2000-2010, superando a média de crescimento do Brasil. Percebe-se que todos os estados apresentam variação positiva e superiores para o crescimento da renda, superando a média regional, que era R\$ 303,85 em 2000 e, em 2010, passou para R\$ 474,74. Contudo, ainda estavam inferiores à média nacional que, em 2000 e 2010, era respectivamente R\$ 592,46 e R\$ 793,87. Em 2010, Alagoas (R\$ 432,56), Maranhão (R\$ 360,34), Piauí (R\$ 416,93) ainda apresentam médias inferiores à regional. Apesar de apresentar algum avanço na renda, a região permanece com concentração de renda e com rendas médias inferiores à média nacional.

No âmbito da questão, ao considerar as cidades médias no Nordeste, de acordo com classificação do IBGE, com população de 100 até 499 mil habitantes, foram contabilizadas 52

idades médias pelo censo de 2022. No intervalo dos censos 2010-2022 as cidades médias do Nordeste apresentaram crescimento de 52,94%.

Somente os estados de Alagoas e Piauí permanecem com esse quantitativo de cidades médias, ou seja, uma cidade em cada estado. Os outros estados apresentaram crescimento gradual, como a Bahia (16), Pernambuco (11) e Maranhão (9), concentrando quantitativamente as cidades médias em 2022, ou seja, quase 70% das cidades estão nesses estados.

Na Tabela 5 têm-se as variações em relação à população. O município que apresenta a maior variação no crescimento é Luís Eduardo Magalhães/BA, contudo ele não está incluído na pesquisa pelos motivos explicados na metodologia. No geral, observa-se que a maioria dos municípios apresenta uma variação positiva para o crescimento demográfico, com exceção de alguns, com variação negativa, como Ilhéus/BA (-11,23%), Itabuna/BA (-5,68%) e Olinda/PE (-4,88).

Tabela 5 – Municípios do Nordeste com população entre 100.000 e 499.000 habitantes –2000, 2010 e 2022, variação populacional

UF	Cidade	2000	2010	2022	Variação %
BR	Brasil	169.799.170	190.755.799	203.080.756	19,60
NE	Nordeste	47.741.711	53.081.950	54.658.515	14,48
AL	Arapiraca	186.466	214.066	235.085	26,07
BA	Alagoinhas	130.095	141.949	157.864	21,34
BA	Barreiras	131.849	137.427	165.413	25,45
BA	Camaçari	161.727	242.970	334.195	106,64
BA	Eunápolis	84.120	100.196	112.477	33,71
BA	Jequié	147.202	151.895	156.408	6,25
BA	Juazeiro	174.567	197.965	244.406	40
BA	Ilhéus	222.127	184.236	197.163	-11,23
BA	Itabuna	196.675	204.667	185.500	-5,68
BA	Lauro de Freitas	113.543	163.449	220.437	94,17
BA	Luís Eduardo Magalhães	18.757	60.105	108.271	477,22
BA	Paulo Afonso	96.499	108.396	118.412	22,70
BA	Porto Seguro	95.721	126.929	158.736	65,83
BA	Santo Antônio de Jesus	77.368	90.985	103.055	33,20
BA	Simões Filho	94.066	118.047	127.093	35,11
BA	Teixeira de Freitas	107.486	138.341	147.454	37,18
BA	Vitória da Conquista	262.494	306.866	387.524	47,63
CE	Caucaia	250.479	325.441	372.413	48,68
CE	Crato	104.646	121.428	130.858	25,04
CE	Itapipoca	94.369	116.065	132.711	40,62
CE	Juazeiro do Norte	212.133	249.939	269.435	27,01
CE	Maracanaú	179.732	209.057	231.121	28,59
CE	Maranguape	88.135	113.561	105.093	19,24
CE	Sobral	155.276	188.233	219.030	41,05
MA	Açailândia	88.320	104.047	107.263	21,44
MA	Bacabal	91.823	100.014	104.352	13,64

Continua

Conclusão

Tabela 5 – Municípios do Nordeste com população entre 100.000 e 499.000 habitantes –2000, 2010 e 2022, variação populacional

UF	Cidade	2000	2010	2022	Variação %
MA	Balsas	60.163	83.528	100.257	66,64
MA	Caxias	139.756	155.129	153.634	9,93
MA	Codó	111.146	118.038	112.110	0,86
MA	Imperatriz	230.566	247.505	273.027	18,41
MA	Paço do Lumiar	76.188	105.121	145.752	91,30
MA	São José de Ribamar	107.384	163.045	269.657	150,06
MA	Timon	129.692	155.460	175.044	34,96
PB	Campina Grande	355.331	385.213	418.140	17,67
PB	Patos	91.761	100.674	103.199	12,46
PB	Santa Rita	115.844	120.310	148.479	28,17
PE	Cabo de Santo Agostinho	152.977	185.025	203.084	32,75
PE	Camaragibe	128.702	144.466	146.912	14,14
PE	Caruaru	253.634	314.912	378.180	49,10
PE	Garanhuns	117.749	129.408	142.286	20,83
PE	Igarassu	82.277	102.021	115.281	40,11
PE	Olinda	367.902	377.779	349.920	-4,88
PE	Paulista	262.237	300.466	348.253	32,80
PE	Petrolina	218.538	293.962	388.145	77,60
PE	São Lourenço da Mata	90.402	102.895	110.765	22,52
PE	Vitória de Santo Antão	117.609	129.974	135.182	14,94
PI	Parnaíba	132.282	145.705	163.087	23,28
RN	Mossoró	213.841	259.815	264.181	23,54
RN	Parnamirim	124.690	202.456	252.950	102,86
RN	São Gonçalo do Amarante	69.435	87.668	115.467	66,29
SE	Itabaiana	76.813	86.967	103.620	34,89
SE	Lagarto	83.334	94.861	101.642	15,06
SE	Nossa Senhora do Socorro	131.679	160.827	192.375	46,09

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE, Censos Demográfico, 2000, 2010 e 2022.

A distribuição da população brasileira nos municípios nordestinos, de acordo com as classes e tamanho da população está na tabela 6. Tem-se que em 2000, o intervalo de classe de 100.000 a 500.000 habitantes concentra 21,52% da população em 2% dos municípios e, essa tendência se mantém até o censo de 2010, onde pode-se observar uma pequena diferença para 23,97% da população em 11 municípios, que corresponde a 2,61%.

Tabela 6 - Número de municípios e população nos censos 2000, 2010 e 2022, Região Nordeste

		Classe de intervalo da população							Total
Ano	Nordeste	Até 5.000	De 5.000 a 10.000	De 10.000 a 20.000	De 20.000 a 50.000	De 50.000 a 100.000	De 100.000 a 500.000	Mais de 500.000	
2000	População	941.203	2.889.411	8.427.519	11.684.423	6.407.200	7.077.210	10.266.287	47.693.253
	Município	263	399	588	394	97	37	9	1.787
2010	População	880.565	2.586.859	8.394.057	12.572.502	7.455.612	8.465.330	12.727.025	53.081.950
	Município	241	363	591	428	113	47	11	1.794

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE, Censos Demográfico, 2000, 2010 e 2010.

Em relação às cidades médias, no Quadro 3, observa-se que houve um maior crescimento de 35,29% nos censos de 2010-2000. Essa situação pode ser observada também na Tabela 6, no censo de 2010 houve um crescimento de 27,02% de municípios com população de 100 a 500 mil habitantes, isso significa que 15,94% da população do Nordeste estava centralizada em 2,62% do total dos municípios considerados cidades médias.

Ao analisar espacialmente os determinantes do crescimento econômico nos municípios do Ceará na década de 1990, Oliveira (2005) utilizou o modelo espacial *lag* e, os resultados apresentaram dependência espacial, indicando que os municípios que mais cresceram foram aqueles com vizinhos que também cresceram. Foram encontrados efeitos *spillovers* nas variáveis capital humano e urbanização, com externalidades positivas. Contudo, não foi encontrado processo de convergência de renda.

Ao fazer um recorte temporal diferente de 1996 a 2003, Barreto (2007) encontrou resultados semelhantes aos de Oliveira (2005). Foram encontrados *clusters* significativos Alto-Alto e Baixo-Baixo em relação ao crescimento do PIB *per capita*. Dentre as variáveis que se apresentaram importantes, estão o capital humano, capital social, infraestrutura e das economias de urbanização, densidade demográfica, etc. O processo de convergência foi verificado para o período, com indícios de clubes de convergência entre os municípios que mais cresceram.

A Bahia foi analisada por Justo (2021) na década de 2000 a 2010. As variáveis que se mostraram importantes para o crescimento econômico dos municípios baianos foram a renda per capita, o nível de escolaridade e a taxa de analfabetismo, a distância da capital, a concentração de renda e da população. Foram encontradas também evidências de uma desconcentração espacial da atividade econômica baiana. Para o mesmo estado, Santos, Pires e Moura (2023), aplicaram o modelo *Spatial Durbin (SDM)* para análise da pobreza para os anos de 1991 e 2010. Os resultados indicaram que os efeitos espaciais condicionam a pobreza nos municípios baianos, sendo as variáveis do Índice de Gini e a taxa de analfabetismo que causam maiores efeitos.

Teixeira (2020) analisou a dimensão da pobreza no estado de Alagoas, utilizou análise espacial e observou fortes diferenças regionais no interior do estado, destacando as mesorregiões do Leste e do Sertão. A pobreza apresentou relação direta com o índice de Gini e relação inversa com a renda per capita e taxa de urbanização, destacando a importância da análise espacial para o estudo da pobreza.

Lins *et al.* (2015) identificaram o processo de β -convergência para o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) no período de 2000 a 2010, observando ainda uma dependência espacial positiva na região Nordeste. Os resultados sugerem que as variáveis

mais desenvolvidas para esse processo foram o acesso à água encanada, a presença de banheiro domiciliar e o acesso a serviços de iluminação e energia elétrica.

Aplicando a metodologia das médias de convergência utilizando o PIB *per capita*, Staback e Lima (2023, p. 12) também encontraram a convergência para o período de 2005 e 2017 para as 52 cidades médias do Nordeste. Com exceção de Ilhéus, todas as cidades apresentaram crescimento positivo, se destacando as cidades de: Parnamirim (RN), Camaçari (BA), Santa Cruz do Capibaribe (PE), Lauro de Freitas (BA), Petrolina (PE), São José de Ribamar (MA), Teixeira de Freitas (BA), Mossoró (RN), com variações percentuais de: 56,13%, 54,75%, 46,84%, 39,89%, 35,29%, 35,24%, 33,46% e 30,02%, respectivamente. Os autores complementam que “estas cidades têm recebido investimentos na produção de petróleo, indústria automobilística, produção de frutas e agropecuária, favorecendo o crescimento da renda, que vem crescendo estimulado por estes setores, sendo importantes atrativos para a atividade migratória”.

2.6 METODOLOGIA

Esta segmentação introdutória delinea tanto o domínio de investigação quanto as matrizes metodológicas subjacentes à presente pesquisa. Empregando uma abordagem descritivo-qualitativa, respaldada por abordagens quantitativas de fontes secundárias, a presente análise fundamenta-se na revisão bibliográfica exaustiva que permeia essa temática.

Complementarmente, instrumentaliza-se uma análise de dados por meio da aplicação de técnicas de econometria espacial. Nesse sentido, promove-se inicialmente uma delimitação da área de estudo, seguida de uma exposição dos procedimentos de tabulação dos dados e das incursões estatísticas e econométricas conducentes à consecução analítica.

2.6.1 Área de estudo

O presente trabalho cogita analisar o efeito transbordamento espacial do crescimento econômico nas cidades médias do Nordeste brasileiro, utilizando dados do IBGE, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEADATA). Para atingir esse objetivo, a pesquisa será de cunho qualitativo e quantitativo, com aplicação da econometria espacial.

A literatura sobre a linha metodológica para classificação das cidades médias ainda não possui uma definição unilateral. Os critérios geralmente adotados permeiam entre as bases quantitativas e qualitativas, conforme discutido anteriormente. São considerados desde os critérios demográficos como também os aspectos econômicos e sociais, como a especialização e diversificação econômica, a influência regional e na rede urbana etc.

A pesquisa adotou o caráter quantitativo (ONU, IBGE) para definição das cidades médias, mas considera o caráter qualitativo (Soares, 1998; Sposito, 2010; Leitzke; Fresca, 2009), atentando para os condicionamentos do desenvolvimento dessas cidades e os papéis de intermediação no sistema urbano. Ao aplicar essa metodologia, a pesquisa busca, como pontuado por Castello Branco (2006), identificar os aspectos econômicos e sociais e, sua importância na região e na rede urbana da qual faz parte.

Desta forma, com intuito de apreender esses aspectos, o critério demográfico aplicado são os municípios que estão entre o intervalo de 100.000 a 499.000 habitantes, critério adotado pelo IBGE. A pesquisa considerou o censo de 2020 para contabilizar os municípios dentro desse intervalo. Nesse âmbito, os municípios do Nordeste que estão nesse intervalo populacional no

censo de 2020 constituem uma amostra de 52 observações. Os estados que concentram a maior proporção de cidades médias, com 65,4%, são a Bahia (Alagoinha, Barreiras, Camaçari, Eunápolis, Ilhéus, Itabuna, Jequié, Juazeiro, Lauro de Freitas, Luís Eduardo Magalhães³, Paulo Afonso, Porto Seguro, Santo Antônio de Jesus, Simões Filho, Teixeira de Freitas e Vitória da Conquista), Pernambuco (Cabo de Santo Agostinho, Camaragibe, Caruaru, Garanhuns, Igarassu, Olinda, Paulista, Petrolina, São Lourenço da Mata e Vitória de Santo Antão) e Maranhão (Açailândia, Bacabal, Balsas, Caxias, Codó, Imperatriz, Paço do Lumiar, São José do Ribamar e Timon). Em sequência vem o Ceará (Caucaia, Crato, Itapipoca, Juazeiro do Norte, Maracanaú, Maranguape e Sobral); Rio Grande do Norte (Mossoró, Parnamirim e São Gonçalo do Amarante), Sergipe (Itabaiana, Lagarto e Nossa Senhora do Socorro), Alagoas (Arapiraca) e Piauí (Parnaíba).

O IBGE divide a rede urbana brasileira em duas dimensões: “a hierarquia dos centros urbanos, dividida em cinco níveis; e as regiões de influência, identificadas pela ligação das cidades de menor para as de maior hierarquia urbana”. Sendo que as Metrópoles são os elos finais das redes urbanas, pode-se dizer que são o polo central destas ligações, visto que são para elas que convergem as vinculações de todas as cidades (Regiões, 2018, p. 13).

A classificação das cidades utilizada pelo IBGE, dividida em cinco níveis, segue uma hierarquia conforme as funções de gestão que exercem sobre outras cidades, como também em função de sua atratividade para suprir bens e serviços para outras regiões. A dimensão do domínio dessas cidades, tanto em relação à gestão pública, atividades empresariais e atratividade do território, corresponde à área de influência, ou seja, quais cidades estão subordinadas a cada centralidade. A classificação hierárquica dos centros urbanos e suas subdivisões está no Quadro 2 (Regiões, 2018, p. 13).

³ Apesar de apresentar no censo de 2022 população que caracterize o município como cidade média, ele não foi incluído na pesquisa devido à falta de dados para o período em estudo. O município era um distrito de Barreiras, denominado de Mimoso do Oeste. Pela Lei Municipal n.º 422, de 17-11-1998, ainda como distrito, passou a denominar-se Luís Eduardo Magalhães, e somente com a Lei Estadual n.º 7.619, de 30-03-2000, foi elevado à categoria de município. Desta forma, não tinha dados disponíveis para o período da pesquisa.

Quadro 2 - Hierarquia dos centros urbanos e suas subdivisões

Metrópoles ⁴	Capitais Regionais ⁵	Centros Sub-Regionais ⁶	Centros de Zona ⁷	Centros Locais ⁸
Grande Metrópole Nacional	Capital regional A	Centro Sub-Regional A	Centro de Zona A	
Metrópole Nacional	Capital regional B	Centro Sub-Regional B	Centro de Zona B	
Metrópole	Capital regional C			

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Regiões (2018).

2.6.2 Descrição das variáveis utilizadas

Para a seleção das variáveis, foi adotada uma abordagem que incorpora dimensões econômicas e sociais, visando capturar tanto os aspectos econômicos e sociais relevantes quanto a existência de possíveis efeitos de transbordamento entre os municípios. Este enfoque permite avaliar a centralidade econômica que certos municípios podem exercer sobre seus vizinhos, através da identificação de correlações espaciais significativas. Para isso, foram definidos os censos de 2000 e 2010 para análise dos dados como variáveis explicativas. Para calcular a taxa de crescimento para os dois períodos, foram considerados os PIB de 2010/2000 para calcular a taxa de crescimento para o censo de 2000 e, para a taxa de crescimento do censo de 2010, os PIB de 2020/2010.

Desta forma, no Quadro 3, têm as descrições dos indicadores da variável dependente e das variáveis explicativas com sinal esperado na regressão, bem como a aplicação na literatura. O crescimento econômico pode influenciar a concentração de renda de modo a diminuir ou torná-la mais concentrada, assim, o índice de Gini pode resultar em sinal positivo ou negativo.

⁴ São centros urbanos que influenciam diretamente todas as cidades do país;

⁵ Possuem alta concentração de atividades de gestão, porém com alcance regional menor em termos de influência quando comparada as Metrópoles;

⁶ Com reduzida área de influência e, possuem atividades de gestão menos complexas;

⁷ Menores níveis de atividades de gestão;

⁸ Cidades com influência restrita aos seus limites territoriais, definições aplicadas pelo Regiões... (2018).

Quadro 3 – Descrição das Variáveis

Variável dependente					
Variável – Abreviação	Descrição	Sinal esperado	Referencial empírico	Referencial teórico	Fonte
Logaritmo natural da taxa de crescimento do PIB ⁹	Logaritmo neperiano do PIB deflacionado a preços constantes. (Unidade: R\$ mil do ano 2000. Taxas de crescimento do PIB para os períodos 2010/2000 e 2020/2010)		Azzoni (1994); Azzoni et al. (2000); Oliveira (2006)	Solow (1956)	IBGE
Variáveis explicativas					
Logaritmo natural do PIB per capita real = lnPIBpc	Logaritmo neperiano do PIB per capita deflacionado a preços constantes. (unidade: R\$ mil do ano 2000, para os períodos dos censos de 2000 e 2010)	-	Azzoni (1994); Ferreira e Ellery Jr, (1996); Azzoni et al. (2000); Araújo e Justo, (2022); Giovanini, Pereira e Almeida, (2022); Lima e Ruiz, (2020); Staback e Lima, (2023); Vieira (2009)	Solow v1956)	IBGE
Proxy para efeitos de congestionamento: Densidade populacional e economias de localização – DENS_DEMOG	Densidade demográfica populacional = população total de cada município/área total do município	-	Figueirêdo et alli, (2003), Azzoni et al (2000); Oliveira (2006); Vieira (2009)	Fujita et al. (1999)	IBGE

Continua

⁹ Deflacionado pelo IPCA

Quadro 3 – Descrição das Variáveis					
Variáveis explicativas					
Proxy para estoque de capital físico – CAP_INV	As despesas de capital são aquelas que contribuem diretamente para a formação ou aquisição de um bem de capital	+	Figueirêdo et al. (2003)	Solow (1956)	IPEA
Proxy para desigualdade na distribuição de renda: Índice L de Theil – IND_THEIL	Mede a desigualdade na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita.	-	Alesina e Rodrick (1994); Vieira (2009)	Llédo e Ferreira (1997)	PNUD
Grau de desigualdade / concentração de renda – IND_GINI	Coefficiente de Gini dos trabalhadores	-	Anderle, Magalhães, Rocha (2018) Araújo e Justo (2022)		PNUD
Proxy 1 para infraestrutura: abastecimento de água – PERC_DOMAGEN	Porcentagem de domicílios com água canalizada rede geral.	+	Azzoni et al., (2000); Araújo e Justo, (2022); Vieira (2009)	Barro (1990)	PNUD
Proxy 2 para infraestrutura: Iluminação elétrica – TX_DOMENELET	Porcentagem de domicílios com iluminação elétrica.	+	Araújo e Justo (2022); Vieira, (2009)	Barro (1990)	PNUD
Proxy para saúde e qualidade de vida da população:– ESP_VIDA	Esperança de vida ao nascer	+	Araújo e Justo (2022); Vieira, (2009)		PNUD
Proxy para o estado de saúde: taxa de mortalidade infantil – M_INF	Percentual de crianças que não irão sobreviver ao primeiro ano de vida em cada mil crianças nascidas vivas	-	Figueirêdo et al. (2003), Azzoni et al. (2000); Vieira, (2009)	Bloom et al. (2001)	PNUD

Continua

Quadro 3 – Descrição das Variáveis					
Variáveis explicativas					
Taxa de fecundidade – TX_FEC		-	Figueirêdo et al. (2003); Ferreira (1995)	Solow (1956)	PNUD
Proxy para capital humano – TX_ANALF	Taxa de analfabetismo da população com mais de 15 anos	-	Araújo e Justo, (2022); Vieira (2009), Mankiw et al. (1995), Romer (1991),		PNUD
Proxy para capital humano - TX_ENSUP	Percentual de pessoas de 25 anos ou mais de idade com ensino superior completo	+	Ferreira (1995); Azzoni et al. (2000); Araújo e Justo (2022); Lima e Ruiz, (2020); Vieira, (2009),	Lucas (1988); Mankiw et al. (1992)	PNUD
Migração - MIG	Pessoas de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31.07.1995 e em 31.07.2005	+ (NGE) ou - (Solow)	Ferreira e Diniz (1994); Almeida e Moreira (2019)	Fujiete et al. (1999), (Solow com Migração)	
Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) - IDEB	Índice calculado pela multiplicação da nota média padronizada do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) pelo indicador de rendimento, referentes aos anos de 2009 e 2019 ¹⁰	+			INEP
População ocupada – POP_OCUP	Pessoas que tem idade para trabalhar a partir de 14 anos e que exercem algum tipo de trabalho	+	Almeida e Moreira (2019)		IBGE
Dummie Metropolitana	Utilizada para identificar as cidades médias localizadas nas Regiões Metropolitanas, adotado 1 para RM e 0 caso contrário				

Fonte: Elaboração própria

¹⁰ Devido a disponibilidade dos dados corresponderem somente a anos ímpares, a escolha dos anos de 2009 e 2019 é devido a maior aproximação aos anos da pesquisa.

A definição das variáveis segue as contribuições teóricas na literatura. Le Gallo e Yrigoyen (2006) e, Lanaspá, Pueyo e Sanz (2003) estudaram a relação entre distribuição populacional e crescimento das cidades espanholas. Glaeser *et al.* (1995), entre as variáveis aplicadas para verificar o crescimento econômico, usaram população, renda per capita, desemprego, escolaridade e gastos do governo.

No mesmo âmbito do crescimento econômico, o embasamento das variáveis encontra-se nos trabalhos de Alencar e Justo (2022), Pozza *et al.* (2021), Justo (2014), Silva e Resende (2014), Oliveira (2005) e Vieira (2009). O trabalho também usa as contribuições da NGE sobre a teoria do crescimento econômico, que busca identificar os fatores que influenciam esse processo.

Na Tabela 7 são apresentadas as estatísticas descritivas dos dados para os censos de 2000 e 2010. As cidades médias mostram um crescimento do PIB *per capita* de 7,06, quase triplicando do censo de 2000 para 2010. A média regional das cidades médias não indica que todos os municípios tiveram as mesmas oportunidades de crescimento econômico. O desvio padrão indica uma variabilidade dos dados, ou seja, nem todos os municípios apresentam um PIB *per capita* próximo à média aritmética. A dispersão econômica, indica o quão distantes as cidades estão umas das outras, como também podemos observar nos valores mínimos e máximos.

A média do crescimento das cidades foi de 0,21, passando de 0,79 em 2000 para 1,0 no ano de 2010. Enquanto algumas cidades médias cresceram acima da média regional, com valor máximo em 2010 de 1,4, outras cidades regrediram no seu crescimento com mínimo negativo de 0,4. Há certa homogeneidade dos dados, haja vista o baixo desvio padrão apresentado. O capital investido, sendo as despesas de capital para formação e aquisição de um bem capital, representa o investimento realizado pelas cidades médias. Essa variável indica o quanto os investimentos se tornaram concentrados em algumas cidades, apesar de um crescimento na média dos investimentos de 2000 para 2010, os dados indicam que, enquanto houve um investimento máximo de R\$ 55.294.656, em contrapartida, o mínimo aparece com o valor zero. O desvio padrão indica uma variabilidade dos dados, onde algumas cidades médias estão mais afastadas da média.

Em 2000, os municípios apresentaram, em média, o coeficiente de Gini de 0,58, entre 2000 e 2010, esse coeficiente diminuiu em média 0,08, indicando que, apesar de pequena, há indícios de redução da concentração de renda. O índice de theil também apresenta redução semelhante entre os dois períodos, 0,10. Com desvio padrão pequeno para os dois índices, indica que eles estão condensados próximos à média. Porém, ao verificarmos os mínimos e

máximos, observa-se a diferença entre os municípios em relação à concentração, com médias mínimas e máximas variando entre 0,30 e, 0,90.

No que diz respeito as *proxies* para educação, a média de pessoas com 25 anos ou mais com ensino superior em 2000 praticamente duplicou (3,37 para 6,70) nos dois censos. Contudo, observa-se que o desvio padrão indica dispersão dos dados. Apesar da redução da taxa de analfabetismo na média, indicando melhoria na educação regional, a taxa de analfabetismo ainda permanece alta para alguns municípios ao verificar o máximo em 2010, que foi de 30,5 em relação ao mínimo de 4,9.

Em relação a *proxie* saúde, representada pela mortalidade infantil, em 2000, para cada 1000 (mil) crianças vivas, 38,04% não chegavam a 1 (um) ano. Em 2010, houve uma redução para 20%. Em 2010, os dados se mostram mais homogêneos, pois temos um menor desvio padrão em relação a média. A taxa de fecundidade reduziu, o desvio padrão indica menor dispersão dos dados para os dois períodos. A expectativa de vida também mostrou resultados positivos, aumentando 5,33 anos durante esse período. Os mínimos e máximos não se apresentam tão distantes, demonstrando que todos os municípios se aproximam da média, indicando certa homogeneidade dos dados pelo valor do desvio padrão.

As *proxies* para infraestrutura, domicílios com água encanada e energia elétrica também são bons indicativos na qualidade de vida da população. As médias das cidades médias indicam que, para o ano de 2010, mais de 90% dos domicílios já possuem água encanada e energia elétrica. O desvio padrão indica que os dados estão próximo à média. No entanto, como pode ser observado no valor mínimo para 2010, ainda existem municípios com 73,7% de domicílios com água encanada.

Nesse contexto, observa-se um hiato entre os indicadores socioeconômicos das cidades médias. Verificou-se um avanço em indicadores de educação, evidenciado pelo aumento do IDEB, pelo crescimento no número de pessoas com nível superior — potencial indicativo de melhorias na produtividade — e pela melhoria na qualidade de vida, refletida no aumento da expectativa de vida, na redução da mortalidade infantil e no maior acesso à água encanada. Além disso, registrou-se um grande fluxo migratório no período, acompanhado por um aumento nos postos de trabalho, evidenciado pelo crescimento da população ocupada.

Contudo, a desigualdade socioeconômica permanece entre as cidades médias, mesmo apresentando avanços econômicos, os dados sociais refletem o problema da desigualdade social da região e concentração de renda, que apesar de apresentar redução na média, ainda mostra grande dispersão. Os mínimos durante os dois censos apresentam uma média similar de 0,3 para Theil e 0,4 para Gini, enquanto os máximos apresentam redução de uma década, mas

chegam às médias de 0,80 e 0,60, evidenciando os extremos econômicos e sociais entre as cidades médias.

Tabela 7 – Estatísticas descritivas das variáveis

Variáveis	Média		Desvio-Padrão		Mínimo		Máximo	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
POP	145.858.58	171.334	70.458.87	60.163.00	60.163.00	83.528	367.902.00	385.213
AREA	1653.68	1.653.7	2.432.39	2.432.4	41.30	41.3	13.141.16	13.141.2
DENS_DEMOG	563.24	653.5	1.319.55	1.401.5	4.58	6.4	8908.04	9.147.2
PIB_REAL	596.888.48	1.983.278.0	720.762.55	1.918.799.0	82.238.12	332.516.9	5.026.692.97	13.153.258.0
PIB_PERCAPITA	4.14	11.2	4.64	7.9	1.07	3.2	31.08	54.1
LNPIB_PERCAPITA	1.17	2.3	0.62	0.5	0.07	1.2	3.44	4.0
LNTX_CRESC	0.79	1.0	0.17	0.2	0.39	-0.4	1.26	1.4
CAP_INV	6.477.944.39	17.336.173.0	8.438.815.29	13.343.147.0	0.00	480.649.0	47.483.327.49	55.294.656.0
IND_THEII	0.60	0.50	0.11	0.10	0.37	0.30	0.89	0.80
IND_GINI	0.58	0.50	0.05	0.04	0.47	0.40	0.71	0.60
PERC_DOMAGEN	69.12	91.4	15.47	5.7	29.77	73.7	93.08	99.0
PERC_DOMENELET	95.04	99.1	5.90	1.3	72.50	93.7	99.97	100.0
ESP_VIDA	67.47	72.8	2.21	1.3	62.08	70.2	72.80	75.2
M_INF	38.04	20.0	6.32	3.9	27.49	13.6	53.0	28.9
TX_FEC	2.66	2.0	0.42	0.3	1.85	1.6	3.62	2.7
TX_ANALF	20.85	14.8	6.87	5.5	8.43	4.9	40.62	30.5
TX_ENSUP	3.37	6.7	2.35	3.0	0.68	2.5	9.84	16.6
MIG	4.269.06	14.301.5	3.068.33	8.822.3	607.00	3,531	12.803.00	44.978
IND_IDEB	2.78	3.2	0.37	0.4	2.10	2.4	3.80	4.2
POP_OCUP	49.598.02	70.242.3	24.984.16	34.264.8	19.903.00	33.323	123.452.00	159.942

Fonte: Elaboração própria partir de dados do IBGE (2023), PNUD (2023), IPEA. (2023), EINEP (2023).

2.6.3 Modelos econométricos

A investigação empregará métodos econométricos para analisar a dinâmica econômica e social das cidades médias do Nordeste, com foco em 52 cidades durante os censos de 2000 e 2010. Será examinada a associação espacial para determinar a necessidade de estimações espaciais e identificar padrões de associação espacial. Testes serão conduzidos para selecionar os modelos estatísticos mais robustos e significativos.

Para testar as hipóteses de convergência, será inicialmente aplicada a estimação do modelo de Mínimos Quadrados Ordinários. Para testar a convergência absoluta, será aplicada a regressão simples, que incorpora uma única variável explicativa. E para testar a convergência condicional, a regressão múltipla, que considera múltiplas variáveis para uma explicação mais abrangente do fenômeno estudado. As fórmulas gerais para essas regressões são as seguintes:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + u_i$$

$$y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + u_i$$

Modelagem proposta para hipótese de convergência absoluta:

$$\ln \left(\frac{(PIBpc_{i,T}) - (PIBpc_{i,t})}{N} \right) = \beta_0 - \beta_1 \ln PIBpc_{i,t} + e_{it} \quad (12)$$

Modelagem proposta com as variáveis de controle para testar a hipótese de convergência condicional:

$$\begin{aligned} \ln \left(\frac{(PIBpc_{i,T}) - (PIBpc_{i,t})}{N} \right) = & \beta_0 - \beta_1 \ln PIBpc_{i,t} + \beta_1 DEN_DEOMG_{i,t} \\ & + \beta_2 CAP_INV_{i,t} + \beta_3 IND_THEIL_{i,t} + \beta_4 IND_GINI_{i,t} \\ & + \beta_5 PERC_DOMAGEN_{i,t} + \beta_6 PERC_DOMENELET_{i,t} + \beta_7 ESP_VIDA_{i,t} \\ & + \beta_8 M_INF_{i,t} + \beta_9 TX_FEC_{i,t} + \beta_{10} TX_ANAF_{i,t} + \beta_{11} TX_ENSUP_{i,t} \\ & + \beta_{12} MIG_{i,t} + \beta_{13} IDEB_{i,t} + \beta_{14} POP_OCUP_{i,t} + e_{it} \quad (13) \end{aligned}$$

O painel permite uma análise onde se tem uma dimensão espacial e outra temporal, apresentando algumas vantagens em relação aos dados de corte transversal ou de séries temporais.

Para Baltagi (2005) e Gujarati (2011) os dados em painéis apresentam algumas vantagens, sendo:

- Pode controlar a heterogeneidade individual, ou seja, pode haver variáveis específicas do objeto em análise (no caso da pesquisa em questão, as cidades médias) sendo específicas de cada cidade e, a omissão dessas variáveis pode levar a vieses nos resultados das estimativas. Os dados em painéis conseguem fazer esse controle dessas variáveis que são invariantes para o estado e no tempo.
- Podem oferecer dados mais “informativos, mais variabilidade, menos colinearidade entre as variáveis, mais graus de liberdade e mais eficiência”.
- São mais adequados para acompanhar a dinâmica de mudanças, como: períodos de desemprego, renda, etc. Indicados também para a duração de estados econômicos como desemprego e pobreza e, com um período de observações mais longos, pode-se ter indicativos dos fatores que influenciam a velocidade de ajustamento a mudanças na política econômica.
- São capazes de detectar e medir melhor os efeitos que não são observados em um corte transversal puro ou em uma série temporal pura.
- Permitem análises mais complicadas, um exemplo são pesquisas sobre eficiência técnica.

Contudo, os dados em painéis apresentam algumas limitações, que, segundo Baltagi (2005), são: coleta e controle dos dados, distorções de erros de medição, problemas de seletividade, dimensão de série temporal curta e dependência de seção transversal.

Os dados em painéis podem estar de forma balanceada, quando cada unidade de corte transversal (e.g. empresas, cidades, países, etc.) tem o mesmo número de observações e, o painel é dito não balanceado, quando faltam dados nas observações. Também podem ser caracterizados como painel curto, quando o número de observações é maior que o número de períodos ($N > T$) e o painel é dito longo em uma situação contrária, ou seja, ($T > N$).

A estrutura básica desse tipo de regressão:

$$y_{it} = x'_{it}\beta + c_i + e_{it} \quad \begin{matrix} i = 1, \dots, N \\ t = 1, \dots, T \end{matrix} \quad (14)$$

Em que:

- i representa a dimensão de unidades espaciais;
- t representa a dimensão da série temporal;
- y_{it} é a variável dependente
- x_{it} representa as variáveis explicativas

A regressão com dados em painéis pode ser estimada de três formas: dados agrupados (*pooled model*), Efeitos Aleatórios (EA) e Efeitos Fixos (EF). Os modelos a serem aplicados serão EA e EF e, para verificar qual modelo se adapta melhor aos dados, será aplicado o teste de Hausman.

O modelo com dados em painel emprega observações multidimensionais; como uma característica individual acompanhada ao longo do tempo. Ele também permite que as regressões sejam realizadas sobre uma amostra maior, aumentando os graus de liberdade, reduzindo a colinearidade e, por conseguinte, melhorando as estimativas (Covre; Mattos, 2016). Segundo Greene (p. 386, 2012), “a vantagem fundamental de um conjunto de dados em painel sobre uma seção transversal é que ele permitirá a grande flexibilidade do pesquisador em modelar diferenças de comportamento entre os indivíduos”.

Conforme Almeida (2012), uma forma de controlar a heterogeneidade espacial não observável nos parâmetros de uma regressão, principalmente nos interceptos, é a estimação por dados em painel. A heterogeneidade, quando não controlada, pode influenciar tanto no intercepto, como no erro aleatório. Desta forma, os modelos de efeitos fixos e efeitos aleatórios são os mais indicados nessa situação. A especificação geral dos modelos de efeitos fixos espaciais está na expressão (11) de efeitos aleatórios espaciais está representado na expressão (12).

$$\text{Efeitos fixos espaciais } y_t = \alpha + \rho W_1 y_t + X_t \beta + W_1 X_t \tau + \xi_t \quad (15)$$

$$\text{onde } \xi_t = \lambda W_2 \xi_t + \varepsilon_t$$

$$\text{Efeitos Aleatórios espaciais } y_t = \rho W y_t + X_t \beta + W X_t \tau + \xi_t \quad (16)$$

$$\text{onde } \xi_t = \alpha + \lambda W \xi_t + \varepsilon_t$$

Onde

- α : heterogeneidade não observada;
- ρ e λ : são parâmetros espaciais escalares;
- τ : vetor de coeficientes espaciais;
- W : refere-se a matriz de ponderação espacial;
- $W_1 y_t$: corresponde à defasagem espacial da variável dependente;
- $W_1 X_t$: são as variáveis explicativas exógenas defasadas espacialmente;
- $W_2 \xi_t$: representa o termo de erro defasado espacialmente.

A partir das especificações gerais de cada modelo, pode-se desenvolver diferentes aplicações para cada caso específico da pesquisa, determinando algumas restrições acerca do comportamento dos parâmetros ρ , τ e λ .

2.6.4 Modelo empírico

A princípio, será testada a hipótese de β -convergência absoluta, assumindo que as cidades médias possuem características socioeconômicas semelhantes, convergindo para o mesmo estado estacionário. Para os primeiros testes, serão adotadas as regressões por MQO, sendo assim, para testar o β -convergência absoluta, será aplicada a Regressão Linear Simples, a taxa de crescimento do PIB *per capita* (variável dependente) é estimada em relação à renda *per capita* inicial (variável explicativa).

$$\frac{1}{T} \ln \left(\frac{y_{i,t}}{y_{i,0}} \right) = \beta_1 + \beta_2 \ln(y_{i,0}) + e_{it} \quad (17)$$

Têm-se que $\left(\frac{y_{i,t}}{y_{i,0}} \right)$ se refere à taxa de crescimento do produto *per capita* das cidades médias para o período, em que $\ln(y_{i,0})$ é o logaritmo natural do produto *per capita* no ano inicial e, $\ln(y_{i,1})$ é o logaritmo natural do produto *per capita* no ano final; i representa os municípios, t o tempo e, e_{it} o termo de erro.

Segundo Casagrande, Hoeckel e Santos (2017, p. 364), “existe β convergência se β_2 é negativo e estatisticamente significativo, já que, nesse caso, a taxa média de crescimento do PIB *per capita* entre o período inicial e o período final é negativamente correlacionada com o nível inicial do PIB *per capita*”.

Visando uma abordagem mais ampla e tornar os resultados mais robustos, será testada a hipótese de convergência condicional. A estimação será a regressão linear múltipla com a adição de variáveis de controle que representam as características de cada município.

$$\frac{1}{T} \ln \left(\frac{y_{i,t}}{y_{i,0}} \right) = \beta_1 + \beta_2 \ln(y_{i,0}) + \sum_{k=1}^k \beta_k X_{i,t} + e_{it} \quad (18)$$

Desta forma, a hipótese da convergência condicional conta com $X_{i,t}$ que representa as variáveis de controle e a renda *per capita* inicial. Complementando-se às regressões, é possível também calcular a velocidade da convergência (VC) e a Meia-Vida (MV). A VC mede a velocidade de aproximação entre as economias com renda inicial menor e as de renda inicial maior, enquanto a MV analisa o tempo necessário para que as economias reduzam pela metade as desigualdades de renda *per capita*, permanecendo as mesmas taxas de crescimento no período em análise. A equação 16 representa a VC e a equação 17 a MV.

$$\theta = \frac{\ln(\beta_2 + 1)}{(-k)} \quad (19)$$

Em que:

- θ é a velocidade de convergência;
- β_2 é o coeficiente estimado pelas equações (1) e (2);
- k é o número de anos entre o período em estudo (13 anos).

$$MV = \frac{\ln(2)}{\theta} \quad (20)$$

Em que:

- MV tempo necessário de redução da desigualdade da renda per capita;
- $\ln(2)$ logaritmo natural de 2 e,
- θ é a velocidade de convergência, estimada a partir da equação 16;

2.6.5 Análise espacial dos dados

A influência que determinadas cidades exercem em uma região e as relações econômicas estabelecidas repercutem na formação espacial. De acordo com Partridge *et al.* (2012), a

econometria espacial se tornou um pilar para estudos regionais que pretendem estimar os efeitos de transbordamento entre regiões.

Desta forma, o estudo da dependência espacial, além de identificar quais cidades são mais determinantes para o crescimento regional, também pode fornecer *insights* sobre os fatores que mais influenciam a relação de dependência.

A pesquisa recorrerá à Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), a qual é uma ferramenta importante no processo de especificação do modelo. É o processo de observar e descrever distribuições espaciais, observar localizações atípicas ou *outliers*, padrões de associação espacial e outras formas de heterogeneidade espacial e dependência espacial (Le Gallo; Ertur, 2003). Com a representação gráfica dos mapas e gráficos de dispersão com medidas de análise global e local.

Desta forma, deve-se testar se os dados espaciais estão distribuídos aleatoriamente sem dependência de uma determinada variável em relação à variável nas regiões vizinhas, ou confirmar a hipótese de dependência espacial. Os testes de autocorreção, são as estatísticas I de Moran, Geary e G de Getis-Ord. O método utilizado na pesquisa é o I de Moran, o coeficiente é determinado pela expressão 21 (Almeida, 2012).

Tem-se que, n é o número de unidades espaciais constituídas pela amostra de 52 cidades, y_i é a variável de interesse que representa a taxa de crescimento do PIB, sendo que w_{ij} é o peso espacial para o par de unidades espaciais i e j , medindo o grau de interação entre elas. Então, se o valor de y_i for independente dos valores dos seus vizinhos Wy_i , indicando aleatoriedade espacial, o valor de I de Moran estará próximo do valor esperado, ou seja, próximo a zero. De acordo com Cliff e Ord (1981), o valor do I de Moran sem padrão espacial é calculado por $-\left[\frac{1}{(n-1)}\right]$, se o valor de I calculado superar o esperado, indica autocorrelação positiva; caso contrário, aponta correlação negativa. Com padrão espacial, a autocorrelação pode ser verificada matricialmente através da equação do I Moran:

$$I = \frac{n}{S_0} \frac{z'Wz}{z'z} \quad (21)$$

Onde:

- n é o número de unidades espaciais, ou seja, as cidades médias;
- z representa os valores da variável de interesse padronizada nos vizinhos;
- Wz são os valores médios da variável de interesse padronizada nos vizinhos, definidos segundo uma matriz de ponderação espacial W .

As medidas de associação espacial podem ser de duas formas, global ou univariada e na forma bivariada. A forma bivariada indicará o nível de interação de associação linear, para o valor de uma variável em uma localidade e a média de outra variável nas localidades vizinhas (Anselin *et al.*, 2003). Sendo assim, o coeficiente I de Moran bivariado, com matriz de pesos espaciais normalizada na linha, pode ser representado pela seguinte expressão:

$$I = \frac{z'_{1i} W_{z2i}}{z'_{1i} z_2} \quad (22)$$

Visando identificar a interação espacial entre os municípios, deve-se definir qual matriz de peso será aplicada. A matriz de ponderação espacial (W) irá mostrar o grau de correlação do objeto de estudo, podendo ser regiões, estados, municípios, etc. Assumindo, que o foco são municípios, procurar-se-á identificar o nível de conexão entre os mesmos e, um dos critérios aplicados é o grau de proximidade entre os municípios. Regiões mais próximas tendem a estar mais conectadas.

Desta forma, a matriz de ponderação espacial é uma matriz quadrada de dimensão $n \times n$, em que os pesos espaciais, w_{ij} , representam o grau de influência entre os municípios, ou seja, a influência do município j em relação ao município i . Há dois pontos a considerar na escolha da matriz, em algumas situações, a escolha da matriz é realizada de forma arbitrária, não sendo justificada a sua aplicação, o que pode influenciar nos resultados obtidos, dada a sua sensibilidade (Almeida, 2012).

Para tentar evitar procedimentos arbitrários, Baumont (2004) sugere os seguintes passos para captura uma amostra maior de autocorrelação espacial:

1. Estima-se o modelo por MQO;
2. Testam-se os resíduos para autocorrelação espacial por intermédio do valor da estatística I de Moran, usando l matrizes de k vizinhos mais próximos, variando L de $k = 1$ a $k = 20$;
3. O k selecionado será o que tenha o maior valor de I de Moran e significativo estatisticamente.

Para verificar os efeitos de transbordamento entre os municípios, será determinada a matriz de ponderação espacial que pode ser rainha, torre, matriz de contiguidade, k -vizinhos, matriz de peso das distâncias, matriz inverso das distâncias e matriz espacial de natureza

geográfica. Serão feitos os testes com as matrizes para verificar qual apresentará o I Moran mais estatisticamente significativo. A estatística I de Moran é um índice que irá apresentar o grau de autocorrelação espacial entre os municípios.

A vizinhança por contiguidade é estabelecida quando duas regiões compartilham o mesmo limite geográfico, nessa situação terão uma maior interação espacial. É uma matriz de pesos espaciais binários, no qual assume o valor 1 (um) quando as regiões são vizinhas e, em situação contrária, valor nulo. Nesse tipo de matriz, têm-se as contiguidades tipo rainha (*queen*), torre (*rook*) e bispo (*bishop*) (Almeida, 2012).

$$W_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{se } i \text{ e } j \text{ são contíguos} \\ 0 & \text{se } i \text{ e } j \text{ não são contíguos} \end{cases} \quad (23)$$

A distância geográfica é outro critério de pesos espaciais. Nesse caso, o limite de vizinhança ultrapassa os limites geográficos, representado por uma matriz W com k vizinhos mais próximos, $w_{ij}(k)$, sendo evitado com esse tipo de matriz, o problema de “ilhas”, ou seja, regiões sem nenhum vizinho. Tem-se que:

$$W_{ij}(k) = \begin{cases} 1 & \text{se } d_{ij} \leq d_i(k) \\ 0 & \text{se } d_{ij} > d_i(k) \end{cases} \quad (24)$$

Em $d_i(k)$ é a distância i de corte para a região i, a fim de que esta região i tenha k vizinhos. A matriz de k vizinhos também pode ser baseada na distância inversa sem ser binária:

$$W_{ij}(k) = \begin{cases} \frac{1}{d_{ij}} & \text{se } d_{ij} \leq d_i(k) \\ 0 & \text{se } d_{ij} > d_i(k) \end{cases} \quad (25)$$

A matriz espacial de natureza geográfica é baseada na distância inversa a partir dos pontos centróides dos polígonos, representando as regiões ou baseada na distância da principal cidade da região. Intuitivamente, quanto mais distantes dois municípios estiverem, menor será a dependência entre eles. A equação geral segue:

$$w_{ij}(d_{ij}) = f(d_{ij}) \quad f < 0 \quad (26)$$

Os pesos espaciais, $w_{ij}(d_{ij})$, são uma função da distância entre os municípios i e j . a função f pode assumir as especificações a seguir:

Função de distância inversa: $w_{ij} = d_{ij}^{-b}$

Função de distância exponencial: $w_{ij} = \exp(-bd_{ij})$

Sendo que b é um parâmetro de amortecimento da influência da distância sobre a força da interação, quanto menor esse parâmetro, menor a força de interação entre os municípios. Um problema relacionado ao uso dessa matriz é quando d_{ij} se aproxima de zero, fazendo com que $w_{ij}(d_{ij})$ se torna muito grande, tendendo ao infinito (Almeida, 2012).

No critério de seleção em relação à distância, deve-se definir a métrica a ser utilizada. A distância euclidiana é a mais utilizada. Definida pela equação:

$$d_{ij} = \sqrt{[(u_i - v_j)^2 + (u_i - v_j)^2]} \quad (27)$$

Onde u_i é a ordenada e v_j é a abscissa, projetada no mapa. A distância euclidiana não considera a curvatura da Terra, ou seja, se torna uma forma aproximada de calcular as distâncias entre dois municípios em linha reta. Apesar de pequena, pode acabar gerando pequenas distorções, subestimando a verdadeira distância que separa os municípios. A métrica do arco é outra forma de calcular a distância entre dois municípios, sendo utilizada ao ter as informações de latitude e longitude para definir a distância que separa os pontos de pesquisa sobre a superfície de uma esfera como o globo terrestre. (Almeida, 2012). Considerada a menor distância entre dois pontos na superfície da esfera, é definida pela equação.

$$d_{ij} = R \cos^{-1}[\sin\phi_1 \sin\phi_2 + \cos\phi_2 \cos\phi_1 \cos(k_1 - k_2)] \quad (28)$$

Em que:

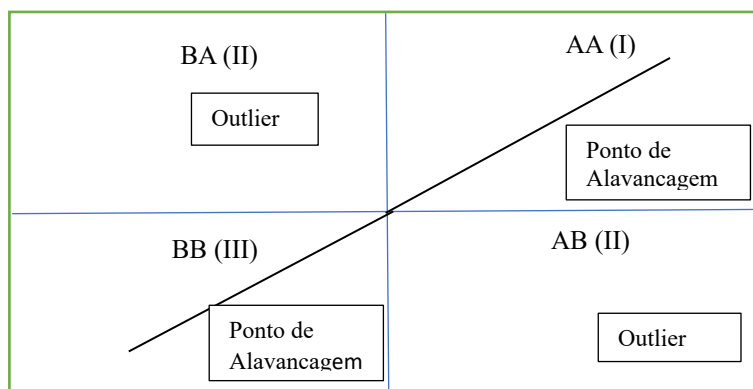
- R é o raio da Terra em torno do Equador (6.378 km);
- ϕ é a latitude e,
- k é a longitude

O diagrama de dispersão de Moran contribui para a análise espacial, é uma forma ilustrativa dividida em quatro quadrantes que mostram a defasagem espacial da variável de

interesse no eixo vertical e o valor da variável de interesse no eixo horizontal, com quatro tipos de associação linear espacial.

No primeiro quadrante, tem-se Alto-Alto (AA) com valores altos, ou seja, valores acima da média, para variável de interesse e seus vizinhos, no segundo quadrante Baixo-Alto (BA) com valores baixos para variável de interesse e valores altos nos seus vizinhos, no terceiro quadrante Baixo-Baixo (BB) com valores baixos para variável de interesse e seus vizinhos e, no quarto quadrante Alto-Baixo (AB) e valores altos para variável de interesse e valores baixos para seus vizinhos, conforme ilustrado na Figura 1:

Figura 1 - Diagrama de Dispersão



Fonte: Adaptado de Almeida (2012)

O diagrama de dispersão de Moran permite identificar os pontos de *outliers* e pontos de alavancagem. A presença de *outliers* significa a presença de valores extremos, ou seja, não apresenta o mesmo processo de dependência espacial, sendo o oposto dos pontos de alavancagem que apresentam o mesmo processo de dependência espacial. O diagrama também pode ser representado mediante um mapa, representando as associações da amostra. As cidades que aparecem na cor vermelha apresentam associações positivas, enquanto os pontos na cor azul são as associações negativas. Os pontos nas cores rosa e lilás podem ser considerados cidades com comportamento atípico.

No âmbito da questão, o I de Moran também permite que se obtenha a autocorrelação global de forma bivariada. Intuitivamente, busca-se verificar a autocorrelação entre duas variáveis diferentes entre duas regiões ou municípios vizinhos, ou seja, se os valores de uma variável observada em um município estabelecem alguma associação com outra variável do município vizinho (Anselin *et al.*, 2003).

Ao buscar por informações mais localizadas, a autocorrelação local se torna mais indicada, contudo, Almeida (2012), destaca que em algumas situações a autocorrelação global

pode estar em consonância com padrões locais em duas situações: quando uma indicação de ausência de autocorrelação global oculta padrões de autocorrelação local e em situações que podem camuflar padrões locais de associação, como *clusters* e *outliers* espaciais.

De acordo com Anselin (1995), os Indicadores Locais de Associação Local (LISA) assim como o gráfico de dispersão de Moran podem ser utilizados para avaliar a influência de localizações individuais na estatística global e para identificar *outliers*. O LISA tem que satisfazer dois requisitos: i) “*for each observation gives an indication of the extent of significant:spatial clustering of similar values around that observation*”, e ii) “*the sum of LISA for all observations is proportional to a global indicator of spatial association*” (Anselin, 1995, p. 94).

De acordo com Le Gallo e Ertur (2003), a estatística LISA, baseada no I de Moran local, pode ser especificada da seguinte forma¹¹:

$$I_{i,t} = \frac{(x_{i,t} - \mu_t)}{m_o} \sum_j w_{ij} (x_{j,t} - \mu_t) \quad \text{com } m_o = \frac{(x_{i,t} - \mu_t)^2}{n} \quad (29)$$

Tem-se que $x_{i,t}$, é a observação de uma variável de interesse na região i para o ano t , a média das observações entre as regiões no ano t para a qual o somatório em relação a j é tal que somente os valores vizinhos de j são incluídos é representado por μ_t .

Desta forma, a estatística LISA pode ser interpretada da seguinte forma: para valores positivos de $I_{i,t}$, significam que existem *clusters* espaciais com valores similares, Alto-Alto ou Baixo-Baixo e, para valores negativos, significam que existem *clusters* espaciais com valores diferentes entre as regiões e seus vizinhos.

Desta forma, a pesquisa fará uso metodológico da econometria espacial para a verificação da correlação espacial entre as cidades médias do Nordeste e os efeitos de transbordamentos que podem resultar externalidades positivas ou negativas. Para isso, foram aplicadas as estatísticas de I de Moran para verificar o grau de autocorrelação espacial entre o PIB e as variáveis socioeconômicas das cidades.

De acordo com Florax, Folmer e Rey (2003, p. 561), a melhor forma para especificação do modelo considerando a autocorrelação espacial, a partir de uma abordagem clássica, é a seguinte:

¹¹ Além do I de Moran local, existem outras estatísticas LISA, como o Geary local e o Gama local. Para maiores, consulte Anselin (1995).

1. Estime o modelo inicial $y = X\beta + \varepsilon$ por meio de MQO.
2. Teste a hipótese de nenhuma dependência espacial devido a uma omissão espacial lag ou devido a erros autorregressivos espacialmente, usando $ML\rho$ e $ML\lambda$, respectivamente.
3. Se ambos os testes não forem significativos, as estimativas iniciais da etapa 1 são mais apropriadas. Caso contrário, siga para a próxima etapa.
4. Se ambos os testes forem significativos, estima-se o modelo mais significativo pela versão robusta dos dois testes. Por exemplo, se $ML*\rho > ML*\lambda$ então estimativa usando ML_{LAG} . Se $ML*\rho < ML*\lambda$ então estime usando ML_{ERROR} . Caso contrário, vá para a próxima etapa.
5. Se $ML\rho$ for significativo, mas $ML\lambda$ não, estime usando ML_{LAG} . Caso contrário, vá para a próxima etapa
6. Estime usando ML_{ERROR} .

Após essas etapas, com a indicação de que o modelo espacial é o mais indicado, têm-se os modelos de Defasagem Espacial (ML_{LAG}) e Erro Espacial (ML_{ERROR}). No ML_{LAG} é adicionado um regressor na forma de uma variável dependente espacial defasada (Wy), desta forma, tem a seguinte especificação:

$$y = \rho Wy + X\beta + \varepsilon \quad \varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I) \quad (30)$$

Onde:

- y = vetor da variável dependente;
- ρ = coeficiente autorregressivo espacial;
- W = matriz de peso espacial;
- X = matriz de variáveis explicativas;
- β = coeficiente das variáveis explicativas e;
- ε = termo de erro

No modelo de erro espacial têm-se, variáveis que afetam a modelagem da regressão, mas que não são identificadas e, que estão no termo do erro. Onde o coeficiente λ é o parâmetro do erro autorregressivo espacial e, Wu são os erros defasados espacialmente.

$$y = X\beta + \varepsilon \text{ e } \varepsilon = \lambda W\varepsilon + u \quad (31)$$

Os testes do Multiplicador de Lagrange devem ser aplicados para seleção do modelo econométrico espacial com mais poder explicativo e significativo estatisticamente. Os modelos econométricos espaciais são divididos em modelos globais, onde o alcance espacial é maior e a interação ocorre entre todas as variáveis de estudo (e.g. países, regiões, estados, municípios etc.), sendo: modelos de defasagem espacial (SAR); modelo de erro autorregressivo espacial (SEM) e o modelo de defasagem espacial com erro autorregressivo espacial (SAC).

Os modelos de alcance local, cuja interação se limita aos vizinhos mais próximos, são os modelos: modelo de erro de média móvel espacial (SMA), o modelo regressivo cruzado espacial (SLX) e o modelo regressivo cruzado espacial com erro de média móvel espacial (SLXMA). Já os modelos de dependência espacial de alcance local e global, são: Modelo de *Durbin* espacial (SDM) e o modelo de defasagem espacial com erro de média móvel espacial (SARMA) e o Modelo de *Durbin* espacial do erro (SDEM).

Os modelos de dependência espacial de alcance global são:

- Modelo de defasagem espacial (SAR)

A versão mista do modelo inclui as variáveis explicativas, expressas da seguinte forma:

$$y = \rho Wy + X\beta + \varepsilon \quad \varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I_n) \quad (32)$$

Em que Wy é um vetor n por 1 de defasagens espaciais para a variável dependente; ρ é o coeficiente autorregressivo espacial; ε o termo de erro e X é uma matriz de variáveis explicativas exógenas. O valor de ρ está entre -1 e 1, em módulo $|\rho| < 1$, então, se ρ for positivo, implica que existe uma autocorrelação espacial global positiva, indicando que um alto valor de y nas regiões vizinhas aumenta o valor de y na região i . Tem-se, dessa forma, uma relação direta da dependência espacial e, se ρ for negativo, indica uma autocorrelação espacial global negativa, implicando em uma relação inversa, ou seja, um alto valor de y nas regiões vizinhas diminui o valor de y na região i . Quando o parâmetro ρ não for estatisticamente significativo, considera-se que o coeficiente é zero, indicando que não existe autocorrelação espacial (Almeida, 2012).

- Modelo de erro autorregressivo espacial (SEM)

Esse modelo apresenta uma dependência espacial residual, caracterizada pela estrutura autoregressiva de primeira ordem no termo de erro. O padrão espacial encontrado no termo de erro está relacionado a efeitos não modelados, que por sua vez não estão

distribuídos aleatoriamente no espaço, mas estão espacialmente autocorrelacionados. Esses efeitos podem não influenciar as variáveis independentes, mas podem ter efeitos sobre a variável dependente. Esses efeitos não modelados não podem estar correlacionados com nenhuma variável independente. A expressão pode ser expressa da seguinte forma:

$$y = X\beta + \xi \quad (33)$$

$$\text{onde } \xi = \lambda W\xi + X\beta + \varepsilon$$

Em que λ é o parâmetro do erro autorregressivo espacial que acompanha a defasagem $W\xi$, no modelo. Os erros associados com qualquer observação são uma média dos erros nas regiões vizinhas mais um componente de erro aleatório, após algumas manipulações algébricas, obtém-se:

$$y = X\beta + (I_n - \lambda W)^{-1}\varepsilon \quad (34)$$

- Modelo de defasagem espacial com erro autorregressivo espacial (SAC)

De forma simplificada, a expressão algébrica com inclusão da defasagem espacial e um termo de erro espacialmente dependente.

$$y = \rho W_1 y + X\beta + \xi \quad \text{onde } \xi = \lambda W_2 \xi + \xi + \varepsilon \quad (35)$$

O modelo SAC é utilizado em situações nas quais a dependência espacial se manifesta na defasagem da variável dependente e na forma dos erros autocorrelacionados espacialmente.

2.7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

2.7.1 Análise espacial

Para testar a dependência espacial, foi primeiramente determinada uma matriz de vizinhança, com base em testes, verificou-se que as matrizes k-vizinhos mais próximos, matriz inversa, Queen e Rook. Contudo, para a construção da matriz de peso da pesquisa, dada a composição da amostra, a matriz métrica do arco se tornou a mais indicada, ao utilizar as coordenadas de latitude e longitude para calcular a distância entre os municípios na superfície terrestre.

Com a matriz de pesos definida, calcularam-se os índices de Moran global e bivariado para avaliar a dependência espacial da taxa de crescimento do PIB *per capita* em cada período, além dos índices bivariados para as variáveis explicativas dos censos de 2000 e 2010.

A análise dos dados espaciais através dos Indicadores LISA indica pelo I de Moran que no censo de 2000 a dependência entre as cidades médias era mais significativa, contudo, a autocorrelação espacial apresenta uma diminuição significativa no censo de 2010, passando de 0,260 para 0,054. A análise bivariada nos períodos em relação a cada período do censo reflete também a redução em uma década da autocorrelação, como também a mudança de indicadores que eram significativos no censo de 2000 e passaram em 2010 a não apresentarem significância estatística.

A Tabela 8 apresenta os resultados das estatísticas de I de Moran na forma univariada e bivariada, lembrando que o I de Moran varia entre -1 e 1, quanto mais próximo estiver de 0, indica não haver dependência espacial. Para testar a significância, foram aplicadas permutações de 999 interações. Sendo que a hipótese nula para a não dependência foi aceita para algumas variáveis com mais frequência para o segundo período de análise, dado que o p-valor é maior que 0,05 (nível de significância).

Adotando um nível de significância de até 10%, têm-se que, com exceção das variáveis densidade demográfica, índice de Theil, índice de Gini e migração, todas as outras variáveis foram significativas para a autocorrelação espacial, indicando uma interação significativa entre as cidades para o período do censo de 2000.

O coeficiente global de Moran indica que as cidades com altas taxas de crescimento do PIB estavam circundadas por municípios que também apresentavam alta taxa de crescimento. Essa relação pode indicar que nesse período o crescimento econômico de município pode ter

influenciado positivamente o crescimento dos municípios vizinhos, ou seja, observa-se o efeito *spillover* no PIB *per capita*, ao indicar uma interdependência espacial entre todos os polígonos definidos em função da distância.

O índice local de Moran avalia a interdependência espacial entre os municípios em função de uma distância definida. Desta forma, verificando as variáveis significativas, têm-se que a taxa de crescimento em 2000 indica dependência espacial com as variáveis (*pib per capita*, capital investido, domicílios com água encanada e energia elétrica, esperança de vida ao nascer, mortalidade infantil, taxa de fecundidade, taxa de analfabetismo, taxa de ensino superior, migração e população ocupada) que pode indicar também indícios de efeitos transbordamentos. Para o censo de 2000, os valores apresentados do I de Moran foram maiores em relação ao censo de 2010, indicando que no primeiro período o nível de correlação estava mais presente entre as cidades médias.

Em 2010, o índice global mostra uma redução significativa do nível de interdependência para 0,054. A redução global, como está muito próximo de zero, indica quase uma ausência da dependência espacial. É observável o reflexo na análise bivariada em que algumas variáveis que eram significativas em 2000, não tiveram significância em 2010, como se observa na Tabela 8, as variáveis (capital investido, esperança de vida, mortalidade infantil, taxa de fecundidade, taxa de analfabetismo, taxa de ensino superior, migração e população ocupada) tornaram-se insignificantes para a autocorrelação espacial.

A redução da interdependência entre os municípios pode indicar crescimentos isolados de algumas cidades médias em relação a outras cidades vizinhas, não influenciando o crescimento e/ou desenvolvimento dos municípios vizinhos. Pode-se citar que a população ocupada, ao se tornar insignificante, indica que o crescimento econômico de uma cidade média não influenciou os municípios circunvizinhos em relação ao emprego.

Tabela 8 – Análise global univariada e bivariada dos censos, 2000 e 2010.

Análise	Variáveis	I de Moran		Correlação		p-valor	
		2000	2010	2000	2010	2000	2010
Univariada	LNTX_CRE SC	0,260	0,054	Positiva	Positiva	0,001	0,028
Bivariada	LNPIB_PER CAPREAL	0,192	0,103	Positiva	Positiva	0,001	0,007
Bivariada	DENS_DE MOG	0,024	0,010	Positiva	Negativa	0,232	0,372
Bivariada	CAP_INV	0,104	0,055	Positiva	Negativa	0,003	0,450
Bivariada	IND_THEIL	0,016	0,066	Positiva	Positiva	0,286	0,025
Bivariada	IND_GINI	-0,014	0,058	Negativo	Positiva	0,326	0,037
Bivariada	PERC_POP AGEN	0,243	0,041	Positivo	Positiva	0,001	0,079
Bivariada	PERC_DO MENELET	0,146	0,079	Positivo	Negativa	0,064	0,029
Bivariada	ESP_VIDA	0,071	0,016	Positivo	Negativa	0,033	0,324
Bivariada	M_INF	0,100	0,021	Negativa	Positiva	0,014	0,284
Bivariada	TX_FEC	0,184	0,013	Negativo	Positivo	0,001	0,377
Bivariada	TX_ANALF	0,146	0,037	Negativo	Negativo	0,002	0,108
Bivariada	TX_ENSUP	0,078	0,014	Positivo	Negativa	0,016	0,379
Bivariada	MIG	0,039	0,019	Positivo	Positivo	0,145	0,259
Bivariada	IND_IDEB	0,259	0,133	Negativo	Negativo	0,001	0,006
Bivariada	POP_OCUP	0,050	0,014	Positivo	Negativo	0,073	0,289

Fonte: Elaboração própria a partir de dados IBGE (2023), PNUD (2023), IPEADATA (2023), INEP (2023).

No Apêndice A, nas figuras 4 e 5, pode-se acompanhar os mapas LISA e os diagramas de dispersão de Moran univariada e bivariada para os dois períodos. O diagrama apresenta a distribuição da amostra em quatro quadrantes: Alto-Alto (AA), Alto-Baixo (AB), Baixo-Baixo (BB) e Baixo-Alto (BA). Nos diagramas, tem-se que as situações em que a reta se encontra com inclinação positiva podem indicar que o predomínio dos padrões de concentração AA e BB, situados nesses quadrantes, sendo pontos de alavancagem, pode ser indícios de concentração espacial.

A partir da verificação global de Moran, observa-se que houve uma redução significativa do I de Moran, ou seja, da autocorrelação espacial, entre os censos de 2000, e 2010. Em 2000, dos 52 municípios na categoria de cidade média, 31 municípios estatisticamente significantes a 0,05 (Balsas – MA, Garanhuns – PE, Petrolina – PE, Arapiraca – AL, Itabaiana – SE, Lagarto – SE, Nossa Senhora do Socorro – SE, Juazeiro – BA e Paulo Afonso – BA), com significância de 0,01 (Bacabal – MA, Paço do Lumiar – MA, Timon – MA, Itapipoca – CE, Alagoinha – BA, Camaçari – BA, Ilhéus – BA, Itabuna – BA, Jequié – BA, Lauro de Freitas – BA, Santo Antônio de Jesus – BA, Simões Filho – BA, Vitória da Conquista – BA), com significância de 0,001 (Açailândia – MA, Caxias – MA, Codó – MA, Imperatriz – MA, São José do Ribamar – MA, Parnaíba – PI, Sobral – CE, Eunápolis – BA, , Porto Seguro – BA).

Porém, em 2010, somente 18 municípios são estatisticamente significantes a 0,05 (Maracanaú – CE, Garanhuns – PE, Arapiraca – AL, Itabaina – SE, Lagarto – SE, Nossa

Senhora do Socorro – SE, Alagoinhas – BA, Camaçari – BA, Eunápolis – BA, Lauro de Freitas – BA, Porto Seguro – BA, Santo Antonio de Jesus – BA, Simões Filho – BA, Vitória da Conquista – BA), com significância de 0,01 (Itapipoca – CE, Timon - MA), com significância de 0,001 (Sobral – CE, e Parnaíba – PI).

O quadrante Alto-Alto (AA) com correlação da taxa de crescimento do PIB e seus vizinhos se concentram no estado da Bahia para os dois censos. No quadrante BB, ou seja, com baixo crescimento do PIB e vizinhos com baixo crescimento, encontra-se o Maranhão para o censo 2000.

Nas estatísticas das taxas de crescimento em relação ao PIB *per capita* para o censo de 2000, têm-se 28 municípios significantes, sendo que no quadrante AA se concentram os municípios do estado da Bahia (Alagoinha, Camaçari, Eunápolis, Itabuna, Jequié, Lauro de Freitas, Santo Antônio de Jesus, Simões Filho, Vitória da Conquista), Petrolina – PE e, dois municípios no estado do Sergipe, Itabaiana e Nossa Senhora do Socorro. Enquanto no quadrante BB se concentram municípios do Maranhão (Bacabal, Caxias, Codó, Imperatriz, Paço do Limiar, São José do Ribamar, Timon), tem-se tem Parnaíba – PI e Itapipoca – CE. No quadrante BA, estão os municípios de Arapiraca – AL, na Bahia, Juazeiro e Porto Seguro, Garanhuns – PE e Lagarto - SE. Somente Açaílândia – MA e Sobral - CE encontram-se no quadrante AB. No censo de 2010, as mudanças no quadrante AA estão Arapiraca – AL e Garanhuns – PE e, em Sergipe, somente Itabaina continua no quadrante. No estado da Bahia, alguns municípios deixam de fazer parte do quadrante, mas continua com a maior concentração de municípios. No quadrante BB, o Maranhão continua com a maior concentração de municípios, com exceção de Imperatriz, no qual somente o município de Timon que continua nesse quadrante.

O capital investido com apenas 9 municípios significantes em 2000 apresenta somente Itabaina – SE no quadrante AA. Com baixo crescimento e vizinhos com baixo capital investido, estão alguns municípios do Maranhão (Caxias, Codó, Imperatriz, São José do Ribamar, Timon). No quadrante BA, estão Garanhuns – PE e se repetindo o quadrante AB, Açaílândia e Sobral. No censo de 2010, o I de Moran não foi significativo.

A infraestrutura é representada pelos domicílios com água encanada e energia elétrica. No quadrante AA, somente o município de Paulo Afonso do estado da Bahia, com predominância dos estados do Pernambuco e Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe. Enquanto no quadrante BB o Maranhão concentra os municípios com baixo crescimento do PIB e baixa infraestrutura. Em 2010, as variáveis da infraestrutura permaneceram significantes, contudo, o Maranhão ainda permanece com *clusters* BB quanto domicílios com água encanada. Em

domicílios energia elétrica, somente o município de Codó permanece no quadrante BB. No quadrante AA têm-se a inclusão de Arapiraca – AL e Lauro de Freita – BA.

No tocante à qualidade de vida, representada pela esperança de vida ao nascer, no quadrante BA a predominância acontece nos estados do Ceará (Caucaia, Crato, Juazeiro do Norte e Maranguape), Alagoas (Arapiraca), Pernambuco (Camaragibe, São Lourenço da Mata), esses municípios apresentam baixo crescimento com vizinhos com alta expectativa de vida, enquanto o Maranhão localiza *clusters* BB. No quadrante AA, é Paulo Afonso – BA, Maracanaú – CE, Campina Grande – PB, Santa Rita – PB, no estado do Pernambuco, Cabo de Santo Agostinho, Caruaru, Igarassu, Vitória de Santo Antão e, os municípios do Rio Grande do Norte. Em relação a mortalidade infantil, os dois municípios que apresentaram alta taxa de crescimento com alta taxa de mortalidade infantil foram Açailândia e Balsas no Maranhão. No quadrante BB, também se encontra municípios do Maranhão (Imperatriz, Paço do Lumiar e São José de Ribamar), e nos BA AB, não houve municípios. Essas variáveis não foram significativas em 2010.

Na educação, permanecem estados com alta taxa de analfabetismo. No quadrante BA encontram-se estados do Ceará (Crato e Juazeiro do Norte), Maranhão (Caxias, São José de Ribamar e Timon) e Piauí. O percentual de pessoas com ensino superior ainda é baixo no período em análise. No quadrante AA encontra-se nos dois municípios, Sobral – CE e Balsas – MA. No BB somente Porto Seguro – BA. Quanto a relação taxa de crescimento econômico e educação superior, no quadrante AA, tem-se Paulo Afonso – BA, Santa Rita – BP, Cabo de Santo Agostinho – PE, Caruaru – PE, Igarassu – PE, Vitória de Santo Antão – PE, Itabuna – SE, Nossa senhora do Socorro – SE e os municípios do Rio Grande do Norte.

Com significância somente no censo de 2010, para os índices de Theil e Gini, a Bahia e o Maranhão são os únicos estados com formações no quadrante AA. No quadrante BB estão municípios do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e o Piauí.

Em relação aos índices de desigualdade de renda, Theil e Gini, eles só foram significativos para o censo de 2010, apresentam poucos municípios nas estatísticas, contudo reforçam queda na desigualdade de renda, haja vista que as duas variáveis foram significativas. No índice de Gini, tem-se no quadrante AB, ou seja, com alto crescimento e baixo índice, sendo o indicado, estão os municípios de Campina Grande – PB, Patos - PB e Parnamirim – RN, o que se verifica também para o índice de Theil.

O estado da Bahia indica *clusters* com concentração de renda, os municípios de Alagoinhas, Camaçari, Juazeiro, Lauro de Freitas, Porto Seguro, Simões Filho e Vitória da Conquista, que estão localizados no quadrante AA, mesmo com alto crescimento, os municípios

vizinhos apresentam altos índices de Theil. No mesmo quadrante para o índice de Gini, estão dois municípios do Maranhão, Açailândia e Bacabal.

Os municípios de São Gonçalo do Amarante - RN, Juazeiro do Norte - CE, Crato - CE e Parnaíba - PI, estão no quadrante BB para os dois índices, sendo que o município de Itapipoca - CE aparece no quadrante do Índice de Theil. Teixeira de Freitas - BA está no quadrante BA para o índice de Gini, não havendo município nesse quadrante para o índice de Theil. Em relação à população ocupada, em 2000, somente dois municípios mostraram significância estatística, no quadrante BB, está o município de Imperatriz - MA e, AB está o município de Barreiras - BA.

2.7.2 ESTIMAÇÕES E ANÁLISES DOS MODELOS ECONÔMICOS

Análise de β -convergência

Neste capítulo serão apresentados os resultados das estimações econômicas para os testes das hipóteses de convergência absoluta e condicional. Seguindo os procedimentos metodológicos, iniciamos com as análises das hipóteses de convergência, a primeira análise será para o período de 2000-2010 com estimação por MQO.

A modelagem utilizada será a equação (12) para a convergência absoluta e a equação (13) para estimação da hipótese de convergência condicional com a inclusão das variáveis de controle. As equações serão aplicadas para os dois períodos de análise, os censos de 2000 e 2010.

Como proposto, tem-se o teste de hipótese da convergência absoluta com variável dependente, a taxa de crescimento do PIB em logaritmo natural referente a 2010 e 2000 dos municípios e a variável explicava o PIB *per capita* também em logaritmo natural. Todos os modelos foram estimados utilizando *dummie* para identificar RM representada pela variável Metropolitana.

Na tabela 9, o coeficiente obtido para a variável PIB *per capita*, LNPIB_REAL, apresenta-se significativo estatisticamente a 1%, indicando a influência positiva do PIB *per capita* na taxa de crescimento do PIB para as cidades médias. Porém, a estimação não fornece resultado positivo para presença de beta-convergência absoluta. Os resultados dos testes indicam a robustez da estimação, haja vista os resultados dos testes. O grau de ajuste do modelo apresenta um R^2 de 77%.

O teste de BP e Koenker-Bassett test aceitam a hipótese nula, pois ao apresentarem p-valor superior a 5%, indicando a homoscedasticidade da variância e a distribuição dos resíduos se aproxima da normalidade. Ao analisar os resíduos e verificar quais os valores altos e baixos, usando os resíduos padronizados, tem-se uma variação de mínimo e máximo de -1,95349 a 2,47653 e, uma mediana de 0,07452, indicando a ausência de *outliers* nos resíduos no intervalo (-1,95349 a 2,47653).

Tabela 9 - Estimação por MQO, convergência absoluta censo 2000

Variável dependente	LNTX_CRESC	Number of Variables	2	
Number of Observations	52	Degrees of Freedom	50	
Variable	Coefficient	Std.Error	Statistic	Probability
CONSTANT	0,505758***	0,0246425	20,5238	0,00000
LNPIB_REAL	0,246665***	0,0187141	13,1807	0,00000
R-squared	0,776517		Multicollinearity	4,052339
Adjusted R-squared	0,772047		Jarque-Bera	0,71497
F-statistic	173,73		Breusch-Pagan test	0,97397
Prob(F-statistic)	6,82285e-18		Koenker-Bassett test	0,97041
Shapiro-Wilk	0.98548			
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (2023), PNUD (2023), IPEADATA (2023), INEP (2023).

Na tabela 10 tem-se a estimação com a adição das variáveis de controle para testar a hipótese da convergência condicional. Sendo assim, tem-se a variável dependente o logaritmo natural da taxa de crescimento do PIB e as variáveis de controle referentes ao censo de 2000, com exceção da variável IDEB que estava disponível somente para anos ímpares, desta forma foram utilizados os dados do ano de 2009.

Os resultados indicam apenas três variáveis explicativas estatisticamente significativas, o PIB *per capita*, estatisticamente significativo a 1%, taxa de fecundidade significativa a 10% e a população ocupada com nível de significância de 5%. Esses resultados indicam que, para o censo de 2000, somente o PIB *per capita* e a população ocupada, influenciaram positivamente as taxas de crescimento. Apesar das variáveis (densidade

demográfica, domicílios com água encanada e energia elétrica, taxa de analfabetismo) não indicarem significância estatística, apresentam os sinais esperados para a pesquisa.

Apesar de não apresentarem significância estatística, as variáveis *proxies* para educação, taxa de ensino superior e IDEB, também não apresentaram os sinais esperados na pesquisa. Araújo e Justo (2022) ao utilizarem como *proxy* da educação a escolaridade média, ela foi significativa, porém com sinal contrário ao esperado para o período de 1991-2000. A taxa de analfabetismo também não foi significativa para o período de 1991-2016.

Os resultados preliminares dos testes indicam que o modelo é consistente com algumas suposições estatísticas básicas. Os testes de Breusch-Pagan e Koenker-Bassett test sugerem não haver evidência significativa de heterocedasticidade e que os resíduos se aproximam de uma distribuição normal, com p-valores superiores a 5%. Adicionalmente, a análise dos resíduos padronizados mostra uma variação entre -2,331173 e 2,419100, e uma mediana de -0,014862, indicando a ausência de *outliers* significativos no intervalo (-2,331173 a 2,419100). O modelo apresenta um coeficiente de determinação (R^2) de 85%, refletindo um alto grau de ajuste.

As variáveis índice de Theil e Gini apresentaram multicolinearidade, sendo assim, foi realizada uma nova estimação com a exclusão da variável índice de Theil. Desta forma, quando o *Variance Inflation Factors* (VIF) é menor que 10, indica ausência de multicolinearidade entre as variáveis, o que pode ser observável na tabela 17 no apêndice. A convergência condicional também não se verifica na estimação da tabela 10.

Tabela 10 - Estimação por MQO, convergência condicional censo 2000

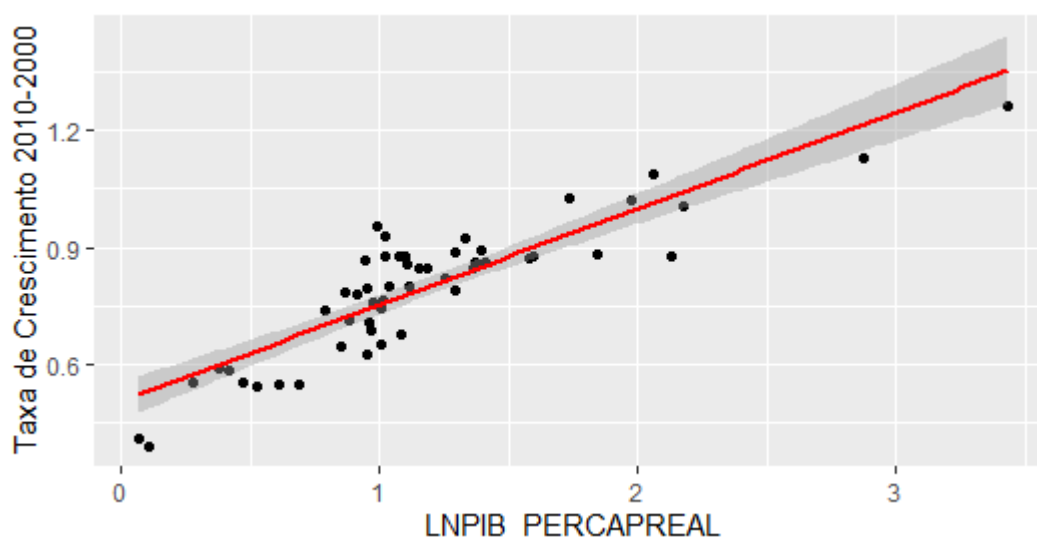
Variável dependente	LNTX_CRESC		Number of Variables	16
Number of Observations	52		Degrees of Freedom	36
Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Probability
CONSTANT	0,276531	0,855414	0,323272	0,74836
LNPIB_REAL	0,235961***	0,028385	8,31287	0,00000
DENS_DEMOG	-1,88353e-05	1,26162e-05	-1,49295	0,14416
CAP_INV	-2,55303e-09	2,07641e-09	-1,22954	0,22685
IND_GINI	-0,137199	0,391393	-0,350541	0,72798
METROPOLITANA	-0,031818	0,0318737	-0,998255	0,32482
PERC__AGEN	0,00221118	0,00155547	1,42156	0,16376
PERC__ELET	0,00267603	0,00354024	0,755891	0,45463
ESPVIDA	-0,00217012	0,00943076	-0,230111	0,81931
M_INF	-8,94884e-05	0,00318583	-0,0280895	0,97774
TX_FEC	0,0800368	0,0434991	1,83996	0,07403
TX_ANALF	-0,00255461	0,00294728	-0,866771	0,39181
TX_ENSUP	-0,00304783	0,00942207	-0,323477	0,74821
MIG	-5,47302e-06	5,7855e-06	-0,94599	0,35046
INDEB	-0,038068	0,0409219	-0,930262	0,35843
POP_OCUP	1,77542e-06 *	8,33059e-07	2,1312	0,03997
R-squared	0,853878		Multicollinearity	342,306785
Adjusted R-squared	0,792994		Jarque-Bera	0,71519
F-statistic	14,0246		Breusch-Pagan test	0,89842
Prob(F-statistic)	9,03352e-11		Koenker-Bassett test	0,96101
Shapiro-Wilk	0.475			
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (2023), PNUD (2023), IPEADATA (2023), INEP (2023).

A Figura 2 apresenta o diagrama de dispersão que relaciona o nível de renda com as taxas de crescimento das cidades médias nordestinas. A linha vermelha representa a reta de regressão ajustada aos dados, resultante da estimativa por MQO, enquanto os pontos específicos às cidades. Observa-se uma orientação positiva na dispersão dos dados, estabelecendo uma relação direta entre a variável dependente — taxa de crescimento do PIB municipal — e a variável explicativa — PIB per capita dos municípios. Isso sugere que, quanto maior o logaritmo natural do PIB per capita inicial, maiores são as taxas de crescimento observadas.

Assim, ao indicar uma relação direta e positivamente inclinada, os resultados sugerem a ausência de evidências para a convergência de renda absoluta e/ou condicional nas cidades médias do Nordeste. Esse achado é corroborado pelas duas estimativas realizadas, conforme observadas por Casagrande, Hoeckel e Santos (2017), que indicam a existência de β -convergência quando β_2 é negativo e estatisticamente significativo — o que não se verifica nos resultados obtidos para as variáveis LNPIB_PERCAPREAL nas Tabelas 9 e 10, pois, embora estatisticamente significativo, apresentam sinal positivo.

Figura 2 – Taxa de crescimento 2010-2000 v.s. PIB *per capita*



Fonte: Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (2023), PNUD (2023), IPEADATA (2023), INEP (2023).

Para as estimativas das hipóteses de convergência absoluta e condicional para o período de 2020 e 2010, os resultados também indicam a não convergência em relação à variável PIB *per capita* das cidades médias do Nordeste. O que pode ser acompanhado nas tabelas 11 e 12. A tabela 11, correspondente à hipótese de convergência absoluta, também indica a não convergência para o período em análise. Ao verificarmos a variável dependente em logaritmo natural do PIB *per capita*, apesar de ser estatisticamente significante e positiva, a taxa média de crescimento do PIB *per capita* entre o período inicial e o período final é positivamente correlacionada com o nível inicial do PIB *per capita*.

Os testes de Breusch-Pagan e Koenker-Bassett indicam que o modelo não apresenta evidências significativas de heterocedasticidade ou desvio substancial da normalidade dos resíduos, aceitando assim as hipóteses nulas associadas a essas verificações. A análise dos resíduos padronizados mostra uma amplitude entre -6,728356 e 0,967517, com uma mediana

de 0,158761, sugerindo a ausência de *outliers* significativos, está dentro do intervalo de -3 e +3. O coeficiente de determinação (R^2) do modelo é de 76%, indicando um ajuste razoável.

Tabela 11 - Estimação por MQO, convergência absoluta censo 2010

Variável dependente	LNTX_CRESC	Number of Variables	2	
Number of Observations	52	Degrees of Freedom	50	
Variable	Coefficient	Std.Error	Statistic	Probability
CONSTANT	0,453897**	0,1309	3,4675	0,00109
LNPIB_REAL	0,233864***	0,056347	4,15043	0,00013
R-squared	0,256241		Multicollinearity	0,760670
Adjusted R-squared	0,241366		White test	0,86149
F-statistic	17,2261		Breusch-Pagan test	0,21032
Prob(F-statistic)	0,000128866		Koenker-Bassett test	0,77935
Shapiro-Wilk	1.664e-13			
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (2023), PNUD (2023), IPEADATA (2023), INEP (2023).

A estimação também por MQO com a adição das variáveis de controle para o censo de 2010 também não indicou que as cidades médias do Nordeste estejam se dirigindo para o estado estacionário do crescimento, ou seja, não há indícios da convergência condicional, observável pelo valor positivo de beta na tabela 12.

Os resultados dos testes indicam a consistência da estimação, BP e Koenker-Bassett test, aceitam a hipótese nula de homoscedasticidade e normalidade dos resíduos. A análise dos resíduos padronizados, apresenta uma variação de mínimo e máximo de -5,831704 a 1,638767 e uma mediana de 0,103810, indicando a ausência de *outliers* nos resíduos no intervalo (-5,831704 a 1,638767). O grau de ajuste do modelo apresenta um R^2 de 47%.

As variáveis que apresentaram relação direta e estatisticamente significativas com a taxa de crescimento, foram o PIB *per capita* ao nível de 0,1%. A variável esperança de vida ao nascer com 10%, porém com sinal negativo, indicando um efeito contrário sobre o crescimento do PIB *per capita*. Assim, indica que os municípios que tinham alta taxa de esperança de vida ao nascer não influenciaram positivamente a taxa de crescimento.

A estimação para o censo de 2010 também apresentou multicolinearidade entre as variáveis taxa de fecundidade e mortalidade infantil, sendo retirada esta última variável da estimação. Desta forma, quando o VIF é menor que 10, indica ausência de multicolinearidade

entre as variáveis. Pode ser observado na tabela 18, no apêndice, os valores das variáveis, após o teste de multicolinearidade.

Tabela 12 - Estimação por MQO, convergência condicional censo 2010

Variável dependente	LNTX_CRESC	Number of Variables	15
Number of Observations	52	Degrees of Freedom	37

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Probability
CONSTANT	5,38714	4,42223	1,21819	0,23086
LNPIB_REAL	0,258958**	0,0810642	3,19448	0,00286
DENS_DEMOG	1,52614e-05	2,62523e-05	0,581333	0,56454
CAP_INV	1,57072e-09	3,2518e-09	0,483033	0,63192
IND_GINI	0,488266	1,26842	0,384942	0,70248
METROPOLITANA	-0,00209765	0,0754621	-0,0277975	0,97798
PERC__AGEN	0,00479878	0,0075829	0,632842	0,53073
PERC__ELET	-0,000243525	0,0289388	-0,00841517	0,99334
ESP_VIDA	-0,0742687	0,0403736	-1,83953	0,07387
TX_FEC	-0,0736255	0,156588	-0,470187	0,64098
TX_ANALF	-0,00590685	0,00875367	-0,67478	0,50401
TX_ENSUP	0,0285801	0,0207831	1,37516	0,17735
MIG	-6,58823e-06	5,87054e-06	-1,09938	0,27871
INDEB	-0,00134919	0,0776244	-0,0173811	0,98623
POP_OCUP	-2,14147e-06	1,56685e-06	-1,36674	0,17996

R-squared	0,473208	Multicollinearity	675,177136
Adjusted R-squared	0,273882	Jarque-Bera	0,00000
F-statistic	2.37404	Breusch-Pagan test	0,83888
Prob(F-statistic)	0,0179343	Koenker-Bassett test	0,48966
Shapiro-Wilk	3.32e-10		

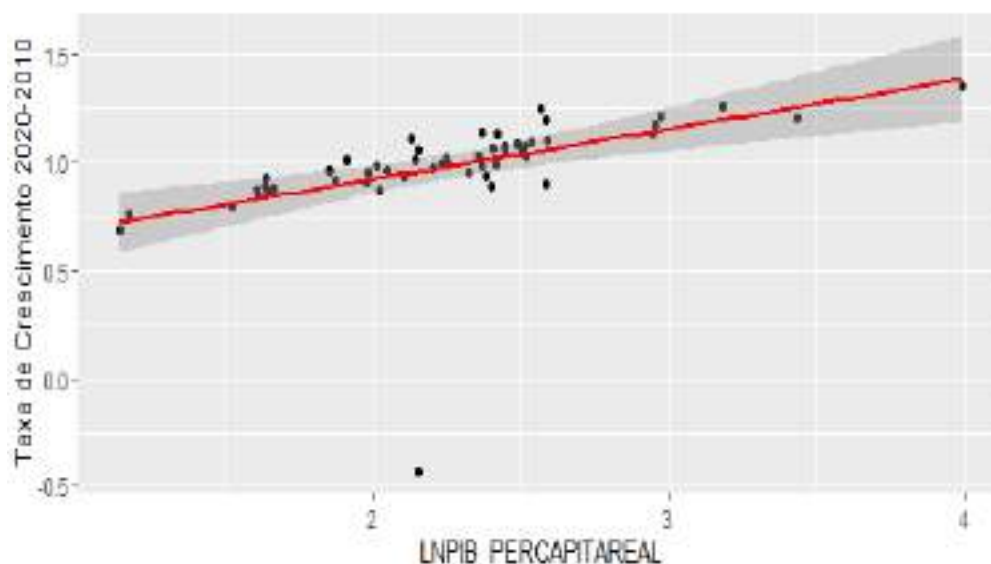
Note:	0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
-------	---

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (2023), PNUD (2023), IPEADATA (2023), INEP (2023).

A figura 3 apresenta o diagrama de dispersão com a relação entre o nível da renda e as taxas de crescimento das cidades médias nordestinas. Graficamente é similar à figura 4, com a dispersão dos dados positivamente inclinada. Ou seja, são diretamente relacionadas, indicando que quanto maior o logaritmo natural do PIB *per capita* inicial, maiores serão as taxas de

crescimento, ou seja, para esse período de 2010-2020 o gráfico corrobora com as estimações que indicam ausência de convergência.

Figura 3 – Taxa de crescimento 2020-2010 v.s. PIB *per capita*



Fonte: Elaboração própria a partir de dados IBGE (2023), PNUD (2023), IPEADATA (2023), INEP (2023).

Portanto, após as estimações por MQO para os dois períodos do censo 2000 e 2010, os resultados indicaram que os municípios não convergem para o mesmo estado estacionário nos períodos em análise.

Na metodologia adotada na pesquisa, não foi encontrada na literatura trabalhos na mesma perspectiva. Alencar e Justo (2022) estudaram as cidades médias do Nordeste para o período de 1991 a 2016, adotando o conceito de cidades médias com 50.000 a 500.000 habitantes. Adotaram como *proxy* para o crescimento econômico a taxa de crescimento populacional. Com estimação em MQO, os resultados indicaram somente três variáveis significantes: esperança de vida ao nascer (1%), domicílios com energia elétrica (1%) e logaritmo da população total (5%). As variáveis, esperança de vida ao nascer e domicílios com energia elétrica também foram significantes, somente para o censo de 2010, porém apresentaram sinais negativos nos coeficientes.

Oliveira (2010), ao estudar os efeitos das externalidades espaciais sobre o crescimento econômico dos municípios alagoanos no período de 2000 a 2005 e, Oliveira (2005), ao analisar as externalidades espaciais e o crescimento econômico das cidades do estado do Ceará na década de 1990, não encontraram indicativos de convergência.

Solow (1956) e Baumol (1986) testaram as hipóteses de convergência, nas quais as economias convergiriam naturalmente ao estado estacionário. O resultado divergente pode indicar que o crescimento está ocorrendo concentrado, aumentando as desigualdades econômicas e sociais.

Para verificar a dependência espacial, foi adotada a metodologia sugerida por Florax, Folmer e Rey (2003). Desta forma, foram realizadas as estimações por MQO, sendo testada a hipótese de nenhuma dependência espacial devido a uma omissão espacial, lag ou devido a erros autorregressivos espacialmente, usando o Multiplicador de Lagrange, $ML\rho$ e $ML\lambda$. O modelo escolhido deve ter o Multiplicador de Lagrange estatisticamente significativo e de maior valor entre os dois testes.

Foram realizados os testes de ML para testar o modelo de dependência espacial para os dois períodos do censo. Para o censo de 2000, ao testar o ML para as duas estimações, absoluta e condicional, somente a estimação com as variáveis de controle indicou o modelo de defasagem espacial como o mais significativo estatisticamente.

Todavia, ao testar as hipóteses de convergência, o resultado não indicou convergência na estimação espacial. A Tabela 14, com a estimação por defasagem espacial para convergência condicional, consta no apêndice. Os testes do ML para a dependência espacial para o censo de 2010 não apresentaram significância estatística.

Observe-se, portanto, que as hipóteses de convergência são sensíveis ao conceito utilizado para definir uma cidade média. Alencar e Justo (2022) identificaram confiáveis de convergência absoluta ao utilizarem a taxa de crescimento populacional como variável dependente. No entanto, ao adotarem o logaritmo natural das taxas de crescimento do PIB como variável dependente, os resultados não sustentaram a hipótese de convergência entre as cidades médias, utilizando outros setores para definir essas cidades.

2.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A desigualdade regional no Brasil reflete acentuados contrastes econômicos e sociais entre regiões, com destaque para as disparidades de renda, educação e emprego, principalmente no Nordeste, onde a desigualdade socioeconômica permanece elevada. Historicamente, o desenvolvimento econômico modelou a estrutura espacial das regiões brasileiras, estabelecendo interdependências complexas entre seus territórios. A compreensão das formações espaciais, das influências locacionais e das interações entre essas áreas é essencial para identificar externalidades, positivas ou negativas, que afetam o crescimento regional.

A tendência de deslocamento populacional das metrópoles para as periferias metropolitanas impulsionou a formação de conurbações e a descentralização econômica e social, resultando em expressivas realocações espaciais. Algumas regiões e estados mostram dependências espaciais entre cidades, onde variáveis específicas demonstram autocorrelação, evidenciando efeitos de transbordamento com externalidades tanto benéficas quanto adversárias.

Adotando uma análise espacial, este estudo examinou a heterogeneidade da dinâmica econômica regional e investigou as influências econômicas monetárias entre cidades, com foco nas cidades médias nordestinas. A análise proporcionou aspectos econômicos e sociais dessas cidades, avaliando as hipóteses de convergência absoluta e condicional do PIB per capita, incluindo variáveis de controle como educação, saúde e infraestrutura.

Foram analisados 52 municípios classificados como cidades médias pelo IBGE, com dados dos censos de 2000 e 2010. As estatísticas LISA identificaram concentração econômica majoritariamente no estado da Bahia (quadrante AA), enquanto o Maranhão apresentou maior concentração no quadrante BB. Entre os censos, o índice de Moran indicou uma redução na autocorrelação espacial, indicando menor interação econômica entre os municípios.

A variável expectativa de vida significativo estatisticamente, porém, com sinal reverso, enquanto que indicadores sociais, mortalidade infantil, taxa de fecundidade, nível de escolaridade pouco superior e população ocupada, não se mostraram estatisticamente significativos no censo de 2010, revelando o progresso social na região. Embora possa haver efeitos de transbordamento dessas variáveis, seus impactos sociais geram aparentemente resultados adversos.

A teoria da convergência, discutida por Solow (1956) e Baumol (1986), propõe que as economias convirjam para um estado estacionário, reduzindo disparidades econômicas e sociais ao longo do tempo. No entanto, os testes de convergência absoluta e condicional, tanto quanto

sem efeitos espaciais, não evidenciaram a convergência das cidades médias nordestinas para esse estado estacionário em nenhum dos períodos censitários.

O índice de Moran global revelou autocorrelação espacial significativa de 0,234 no censo de 2000, proporcionando interações econômicas entre as cidades médias e seus vizinhos. As estatísticas LISA bivariadas confirmaram clusters econômicos nas cidades médias da Bahia (quadrante AA) e no Maranhão (quadrante BB), indicando efeitos de transbordamento que beneficiavam municípios adjacentes. Em 2010, houve uma redução na autocorrelação espacial, com o índice de Moran global caindo para 0,120 e uma diminuição expressiva na significância estatística dos municípios, demonstrando menos interdependência econômica entre eles.

Os indicadores socioeconômicos destacam a persistente desigualdade entre as cidades médias, com alta dispersão na média do PIB per capita e manutenção do índice de Gini em torno de 0,58. A taxa de analfabetismo média alcançou 30,50%, com grande variabilidade entre os municípios.

Em resumo, como as cidades médias nordestinas experimentaram um crescimento econômico expressivo, mas os indicadores sociais não acompanharam esse progresso de forma dinâmica, concentrando o desenvolvimento em áreas específicas e mantendo um cenário de desigualdade socioeconômica.

O desenvolvimento das cidades médias nordestinas apresenta uma trajetória histórica marcada por fases de formação distintas, que refletem disparidades econômicas e sociais entre os estados. Este estudo evidenciou fatores econômicos e sociais que influenciam as interações espaciais das cidades médias, diminuindo a dependência espacial das taxas de crescimento do PIB, impactando o desenvolvimento regional. Contudo, a concentração de autocorrelação espacial mostrou-se decrescente ao longo do tempo, enquanto os indicadores sociais não apresentaram significância estatística para avanços regionais.

A implementação de políticas públicas externas a essas cidades, com dependência espacial, pode gerar efeitos de transbordamento, beneficiando tanto o município quanto suas áreas adjacentes. Esse fator é essencial para um desenvolvimento equitativo e sustentável, com potencial para reduzir as disparidades socioeconômicas na região.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVITZ, Moses. Catching up, forging ahead, and falling behind. **The journal of economic history**, v. 46, n. 2, p. 385-406, 1986.

ALENCAR, N.; JUSTO, W. R. Dinâmica de crescimento das cidades médias do Nordeste: 1991 a 2016. **Geosul**, v. 37, n. 84, p. 256-281, 2022.

ALMEIDA, E. Econometria espacial. **Campinas–SP. Alínea**, 2012.

ALMEIDA, R. D. C.; MOREIRA, T. B. S. Convergência de renda entre os estados brasileiros: uma análise em painel dinâmico. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 52, 2019.

AMORIM FILHO, O.; SERRA, R. V. Evolução e perspectivas do papel das cidades médias no planejamento urbano e regional. In: ANDRADE, T. A.; SERRA, R. V. (Org.). **Cidades médias brasileiras**. Brasília, DF: Ipea, 2001. p. 1-34.

AMIDI, S.; FAGHEH MAJIDI, A. Geographic proximity, trade and economic growth: a spatial econometrics approach. **Annals of GIS**, v. 26, n. 1, p. 49-63, 2020.

ANDERLE, R. V.; MAGALHÃES, A. M.; MORAES, R. R. Crescimento da produtividade dos municípios nordestinos e a questão espacial: a hipótese dos fatores espaciais comuns. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 12, n. 1, p. 90-109, 2018.

ANDRADE, E; *et al.* Testing convergence across municipalities in Brazil using quantile regression. **São Paulo: Ibmec**, 2002.

ANDRADE, T. A.; LODDER, C. A. **Sistema urbano e cidades médias no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1979.

ANSELIN, L. Local indicators of spatial association—LISA. **Geographical analysis**, v. 27, n. 2, p. 93-115, 1995.

ANSELIN, L. Spatial externalities, spatial multipliers, and spatial econometrics. **International regional science review**, v. 26, n. 2, p. 153-166, 2003.

Araújo e Justo,

ARAÚJO, N. G. de. A industrialização no Ceará: breves considerações. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 27, n. 2, p. 79-96, 2007.

ARAÚJO, T. B. Brasil nos anos noventa: opções estratégicas e dinâmica regional. **Estudos urbanos e regionais** nº 2 / novembro 1999.

ARAÚJO, T. B. Desenvolvimento regional brasileiro e políticas públicas federais no governo Lula. In: SADER, E. (Org.). **10 anos de governos pós-neoliberais no Brasil: Lula e Dilma**. São Paulo: Boitempo, 2013. p. 157- 172.

ARAÚJO, T. B. Nordeste: desenvolvimento recente e perspectivas. In: Paulo Ferraz Guimarães, Helena Lastres, Rodrigo Aguiar, Marcelo Machado da Silva. (Org.). **Um olhar**

territorial para o desenvolvimento -NORDESTE. 1 ed. Rio de Janeiro: BNDES, v. 1, p. 540-562, 2014.

AZZONI, C. R. Crescimento econômico e convergência das rendas regionais: o caso brasileiro a luz da Nova Teoria do Crescimento. **Anais do XXII Encontro Nacional de Economia.** Florianópolis: ANPEC, dezembro 1994

AZZONI, Carlos Roberto et al. Geografia e convergência da renda entre os estados brasileiros. **Desigualdade e pobreza no Brasil,** 2000.

BNB - BANCO DO NORDESTE DO BRASIL/INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA (INCA). Nordeste 2022 - estudos prospectivos - documento síntese. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2014.

BARRETO, R. C. S. **Desenvolvimento regional e convergência de renda nos municípios o estado do Ceará.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, 2007.

BARRO, R. J; SALAI I MARTIN, X. Convergence. **Journal of Political Economy.**, vol. 100, n. 2, 1992. p. 223-251.

BASTOS, S. Q. A.. Disritmia Espaço-Tempo: análise das estratégias de desenvolvimento adotadas em Juiz de Fora (MG), pós anos 70. **1º SEMINÁRIO DE HISTÓRIA ECONÔMICA E SOCIAL DA ZONA DA MATA MINEIRA, Juiz de Fora: Centro de Ensino Superior (CES),** 2005.

BAUMOL, W. J. Productivity growth, convergence, and welfare: reply. **American Economic Review,** v. 78, n. 5, p. 1155-59, 1986.

BESSA, K. Estudos sobre a rede urbana: os precursores da teoria das localidades centrais. **GeoTextos,** vol. 8, n. 1, jul. 2012. K. Bessa. 147-165

BRAMBILLA, M; A.; CUNHA, M. S. Pobreza multidimensional no Brasil, 1991, 2000 e 2010: uma abordagem espacial para os municípios brasileiros. **Nova Economia,** v. 31, p. 869-898, 2022.

BRESSER-PEREIRA, L. C. Crescimento e desenvolvimento econômico. **Notas para uso em curso de desenvolvimento econômico na Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. Versão de junho de,** 2008.

BRITO, F. O deslocamento da população brasileira para as metrópoles. **Estudos avançados,** v. 20, p. 221-236, 2006.

BRITO, F.; HORTA, C. J. G.; AMARAL, E. FL. **A urbanização recente no Brasil e as aglomerações metropolitanas.** 2018.

BRUE, Stanley L. **História do Pensamento Econômico** (tradução Luciana Penteadó Miquelino - 6ª edição norte-americana). São Paulo: Thomson Learning, 2006.

CAIADO, M. C. S. O padrão de urbanização brasileiro e a segregação espacial da população na Região de Campinas: o papel dos instrumentos de gestão urbana. **Anais,** p. 457-488, 2016.

CANO, W. Novas determinações sobre as questões regional e Urbana após 1980. R. B. **Estudos Urbanos e Regionais** V. 13, N. 2 / novembro 2011.

CANO, W. Urbanização: sua crise e revisão de seu planejamento. **Revista de Economia Política**, vol. 9, n.81, janeiro-março/1989

CASAGRANDE, D. L.; HOECKEL, P. H. de O.; SANTOS, Cezar Augusto Pereira dos. Convergência do PIB per capita no Rio Grande do Sul: uma análise de 2001 a 2013. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 11, n. 3, p. 358-383, 2017.

CASTELLO BRANCO, M. L. Cidades Médias no Brasil. In: SPOSITO, E. S; SPOSITO, M. E. B.; SOBARZO, O. (Orgs.) **Cidades médias: produção do espaço urbano e regional**. São Paulo: Expressão Popular, 2006.

CORRÊA, R. L. **Estudos sobre a rede urbana**. Bertrand Brasil, 2006.

DALBERTO, C, R.; STADUTO, J. A. R.. Uma análise das economias de aglomeração e seus efeitos sobre os salários industriais brasileiros. **Revista Economia Contemporânea**. [online]. 2013, vol.17, n.3, pp.539-569.

DE LONG, B. (1988); Productivity Growth. Convergence and Welfare: **Comment American Economic Review**. December. pp 1138-54.

FERNANDES, J. S. Cidades médias e reestruturação urbana no Nordeste brasileiro. **Terra livre**. Ano 36, Vol.1, n. 57 jul.-dez./2021.

FERREIRA, A. H. B. Convergence in Brazil: recent trends and long run prospects, **Applied Economics**, v. 32, p. 479-489. 2000.

FIRME, V. A. C. Crescimento econômico, desigualdade de renda e a influência dos fenômenos espaciais. **Geosul**, v. 37, n. 81, p. 80-105, 2022.

FLORAX, Raymond JGM; FOLMER, Hendrik; REY, Sergio J. Specification searches in spatial econometrics: the relevance of Hendry's methodology. **Regional science and urban economics**, v. 33, n. 5, p. 557-579, 2003.

FOCHEZATTO, A.; VALENTINI, P J.. Economias de aglomeração e crescimento econômico regional: um estudo aplicado ao Rio Grande do Sul usando um modelo econométrico com dados em painel. **Revista Economia da ANPEC**, 2010.

FURTADO, C. O Nordeste: Reflexões Sobre Uma política alternativa de Desenvolvimento. **Brazilian Journal of Political Economy**, 1984.

GALLO, J. L.; ERTUR, C. Exploratory spatial data analysis of the distribution of regional per capita GDP in Europe, 1980–1995. **Papers in regional science**, v. 82, n. 2, p. 175-201, 2000.

GIOVANINI, A; PEREIRA, W. M.; ALMEIDA, H. J. F. Diversidade produtiva e crescimento econômico: algumas evidências para os municípios brasileiros. **Nova Economia**, v. 32, n. 03, p. 687-717, 2022.

GLAESER, E. L.; SCHEINKMAN, J. A.; SHLEIFER, A. Economic growth in a cross-section of cities. **Journal of monetary economics**, v. 36, n. 1, p. 117-143, 1995.

GREMAUD, A. P.; VASCONCELLOS, M. A. S.; TONETO JÚNIOR, R. **Economia brasileira contemporânea**. 8. ed. – São Paulo: Atlas, 2017.

HERMANN, J. Reformas, Endividamento Externo e o “Milagre” Econômico. In: GIAMBIAGI, F.; CASTRO, L. B.; HERMANN. (Org.). **Economia brasileira contemporânea [1945-2010]**. 2 ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2011, p. 73-96.

IBGE. Disponível em: <<https://www.países.ibge.gov.br>> Acesso em: janeiro de 2024.

IBGE. Cidade Médias: anotações preliminares. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/confest_e_confega/pesquisa_trabalhos/arquivosPDF/M593_01.pdf> Acesso em: junho de 2023.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Caracterização e tendências da rede urbana no Brasil: redes urbanas regionais: Norte, Nordeste e Centro-Oeste / IPEA, IBGE, UNICAMP/IE, NESUR. Brasília: IPEA, 2001. v. 4; 263p.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Caracterização e tendências da rede urbana no Brasil: estudos básicos para a caracterização da rede urbana / IPEA, IBGE, UNICAMP/IE, NESUR. Brasília: IPEA, 2001. v. 2; 340 p.

JUSTO, W. R. Crescimento Econômico dos Municípios Baianos de 2000 a 2010 à luz da Nova Geografia Econômica e da Econometria Espacial. **Revista Análise Econômica e Políticas Públicas-RAEPP**, v. 1, n. 01, 2021.

JUSTO, W. R. "Migração para a e da Região Metropolitana do Cariri nas últimas duas décadas", p. 69 -88. In: **Para pensar o desenvolvimento da RM Cariri**. São Paulo: Blucher, 2017.

JUSTO, W. R., SANTOS, J. C. dos. Fluxo migratório entre o cariri cearense e as capitais brasileiras: Evidências de Fuga de Cérebro. *e-metropolis*, n. 11, p. 44-66, 2012.

JUSTO, W. R. Um Século de Crescimento das Cidades Brasileiras: Uma abordagem espacial (1910-2010). In: **Anais do 40o Encontro Nacional de Economia**. ANPEC, Ipojuca, 2014.

LANASPA, L.; PUEYO, F.; SANZ, F.. The evolution of Spanish urban structure during the twentieth century. **Urban Studies**, v. 40, n. 3, p. 567-580, 2003.

LE GALLO, J.; CHASCO, C. Spatial analysis of urban growth in Spain, 1900–2001. **Empirical economics**, v. 34, p. 59-80, 2006.

LE GALLO, J.; ERTUR, Cem. Exploratory spatial data analysis of the distribution of regional per capita GDP in Europe, 1980–1995. **Papers in regional science**, v. 82, n. 2, p. 175-201, 2003.

LEITZKE, A.; FRESCA, T. M. Londrina não é cidade média. In: Semana de Geografia, Paraná - Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2009. p.1-15.

LIMA, A. C.C.; LIMA, J. P. R.. Programas de desenvolvimento local na região Nordeste do Brasil: uma avaliação preliminar da " guerra fiscal". **Economia e Sociedade**, v. 19, p. 557-588, 2010.

LIMA, S.S; RUIZ, A. U. Clubes de convergência e drivers de catching-up dos municípios brasileiros 2000-2010. **Nova economia**, v. 30, p. 455-481, 2020.

LIMA, S S; PAULO, F, L. L. SOUZA, M. C. L. Convergência condicional: uma análise dos clubes de convergência municipais no brasil. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 16, n. 3, 2020.

LINS, J. G. M. G. et al. Análise espacial da evolução do índice de desenvolvimento humano nos municípios da região nordeste. **Revista Economia e Desenvolvimento**, v. 14, n. 1, p. 81-96, 2015.

MAIA, D. S. Cidades Médias e Pequenas do Nordeste: Conferência de Abertura. In: LOPES, D. M. F.; HENRIQUE, W. (Orgs.) **Cidades Médias e Pequenas: Teorias, Conceitos e Estudos de Caso**. Salvador: SEI, 2010. p.15-41.

MAGALHAES, A; HEWINGS, G; AZZONI, C R. Spatial dependence and regional convergence in Brazil. **Mimeograph, University of Illinois at Urbana-Champaign**, 2000.

MANKIW, N. G.; ROMER, D.; WEIL, D. N. A contribution to the empirics of economic growth. **The quarterly journal of economics**, v. 107, n. 2, p. 407-437, 1992.

MARSHALL, A. **Princípios de economia**. São Paulo, Abril Cultural, 1890/1996. 2v

MATOS, R. Migração e urbanização no Brasil. **Revista Geografias**, p. 7-23, 2012.

MELCHOR-FERRER, E. Regional convergence and productive structure in Iberian regions: A spatial approach. **Port Rev Reg Stud**, v. 47, p. 5-20, 2018.

OLIVEIRA, C. A. Externalidades espaciais e o crescimento econômico das cidades do Estado do Ceará, **Anais do X Encontro Regional de Economia do Nordeste**, Fortaleza, 2005.

OLIVEIRA, F. C.; MACHADO, D. C.; MATTOS, F. A. M. Dinâmica econômica e a heterogeneidade estrutural na região Nordeste do Brasil entre 2003 e 2015. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 51, n. 4, p. 31-46, 2020.

OLIVEIRA, G. B. Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. **Revista da FAE**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 41-48, maio/ago. 2002

PAULA, L. F.; PIRES, M. Crise e perspectivas para a economia brasileira. **Estudos avançados**, v. 31, n. 89, p. 125-144, 2017

PARTRIDGE, Mark D. et al. Introduction: whither spatial econometrics?. **Journal of Regional Science**, v. 52, n. 2, p. 167-171, 2012.

- PEREIRA, W. E. N.; MORAIS, A. C. S.; OLIVEIRA, A. A. Cidades médias do Nordeste: breves considerações acerca dos dinamismos e desafios no pós-1990. **Gestão & Regionalidade**, [S. l.], v. 33, n. 97, 2017. DOI: 10.13037/gr.vol33n97.2896. Disponível em: https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_gestao/article/view/2896. Acesso em: 24 jun. 2023.
- QUEIROZ, S. N. de et al. Cidades médias do interior do Nordeste: rumos e relevância na atração de migrantes. **ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR**, v. 18, p. 1-24, 2019.
- REGIÕES DE INFLUÊNCIA DAS CIDADES: 2018 / **IBGE**, Coordenação de Geografia. - Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 192 p.
- RODRÍGUEZ-GÁMEZ, L. I.; CABRERA-PEREYRA, J. A. Convergencia municipal en México con modelos de econometría espacial (1999-2014). **EconoQuantum**, v. 16, n. 1, p. 7-32, 2019.
- ROMER, D. **Advanced macroeconomics**. McGraw-Hill Companies, Inc., 2012.
- REIS, L. D. R.; ARAÚJO, R. C. P. de; LIMA, J. R. F. de. Uma nota sobre as disparidades de renda dos municípios nordestinos. **Revista Brasileira de Economia**, v. 74, p. 65-74, 2020.
- REY, S. J.; MONTOURI, B. D. US regional income convergence: a spatial econometric perspective. **Regional studies**, v. 33, n. 2, p. 143-156, 1999.
- SALA-I-MARTIN, X. X. Regional cohesion: evidence and theories of regional growth and convergence. **European economic review**, v. 40, n. 6, p. 1325-1352, 1996.
- SANTOS, F. F. C.; PIRES, M. M. M.; MOURA, T. G. Z. Análise Espacial da Pobreza: uma aplicação para o estado da Bahia, Brasil. **RPER**, n. 64, p. 83-95, 2023.
- SANTOS, F. R. Questão locacional e teorias de localização: Contextualização e análise de sua validade no período contemporâneo. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, v. 2, n. 40, p. 120-142, jul/dez. 2018
- SANTOS, M. Metamorfoses do espaço habitado. **São Paulo: Hucitec**, v. 4, 1988.
- SANTOS, M. **A natureza do espaço**: Técnica e tempo. Razão e emoção. São Paulo: Hucitec, 1996.
- SANTOS, M. **A Urbanização Brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1993.
- SERRANO, F.; SUMMA, R. Política macroeconômica, crescimento e distribuição de renda na economia brasileira dos anos 2000. **Observatório da economia global**, v. 6, 2011.
- SILVA, A. M.A ; RESENDE, G.M. Crescimento econômico comparado dos municípios alagoanos e mineiros: uma análise espacial. **Economia política do desenvolvimento**. Maceió, vol. 1, n. 6, p. 133-160, set./dez. 2009
- SOARES, B. R. Repensando as cidades médias brasileiras no contexto da globalização. **Revista Formação**, Presidente Prudente, v. 1, n. 6, p. 55-63, 1998.

SOLOW, R. M. A contribution to the theory of economic growth. **The quarterly journal of economics**, v. 70, n. 1, p. 65-94, 1956.

SPOSITO, M. E. B. Novas redes urbanas: cidades médias e pequenas no processo de globalização. **GEOGRAFIA**, Rio Claro, v. 35, n. 1, p. 51-62, jan./abr. 2010.

STABACK, D. F.; LIMA, J. F de. Cidades médias brasileiras e sua convergência de crescimento e desenvolvimento socioeconômico. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 15, p. e20220054, 2023.

STAMM, C. *et al.* A população urbana e a difusão das cidades de porte médio no Brasil. **Interações (Campo Grande)**, v. 14, p. 251-265, 2013.

TEIXEIRA, K. H. Uma análise espacial da pobreza no Estado de Alagoas. **Redes. Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 25, n. 2, p. 2668-2692, 2020.

VIEIRA, R. S. Crescimento econômico no estado de São Paulo: uma análise espacial. São Paulo: **Cultura Acadêmica**, 2009.

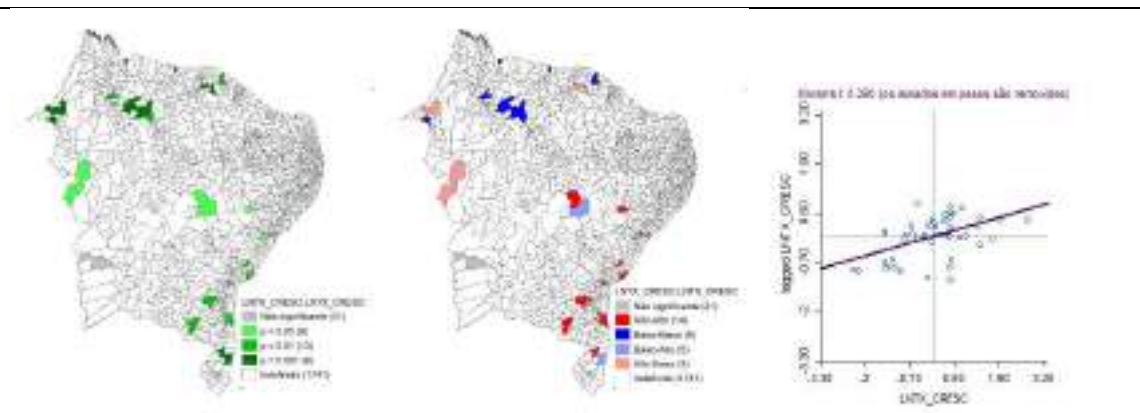
VALDEZ, R. I. Spatial diffusion of economic growth and externalities in Mexico. **Investigaciones Regionales-Journal of Regional Research**, n. 45, p. 139-160, 2019.

VILELLA, A. Dos “Anos Dourados” de JK à Crise Não Resolvida. In: GIAMBIAGI, Fábio; CASTRO, L. B.; HERMANN. (Org.). **Economia brasileira contemporânea [1945-2010]**. 2 ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2011, p. 25-48.

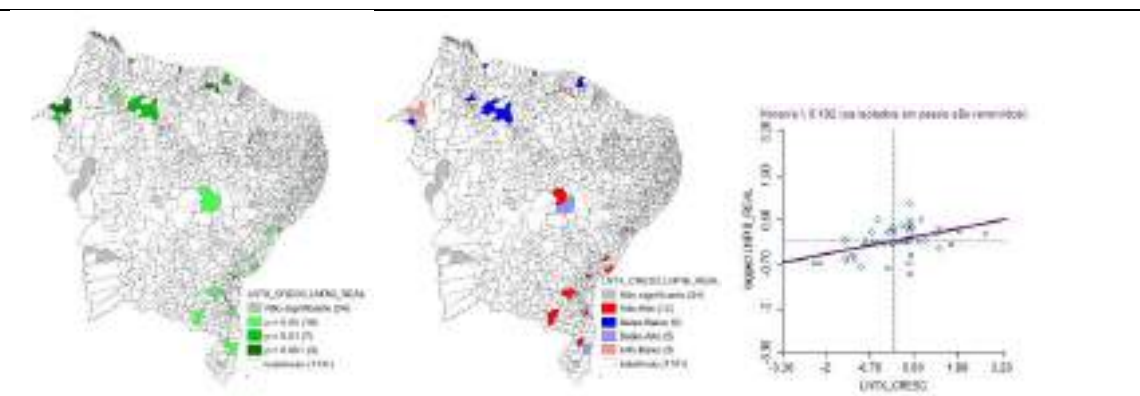
APÊNDICE A

Figura 4 – Mapas das estatísticas LISA e diagramas de dispersão de Moran univariada e bivariadas – Censo 2000

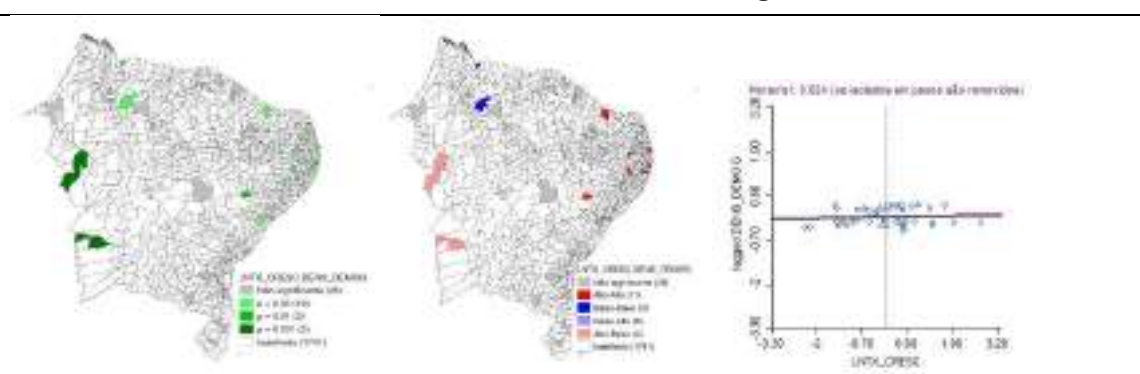
I de Moran Global – taxa de crescimento



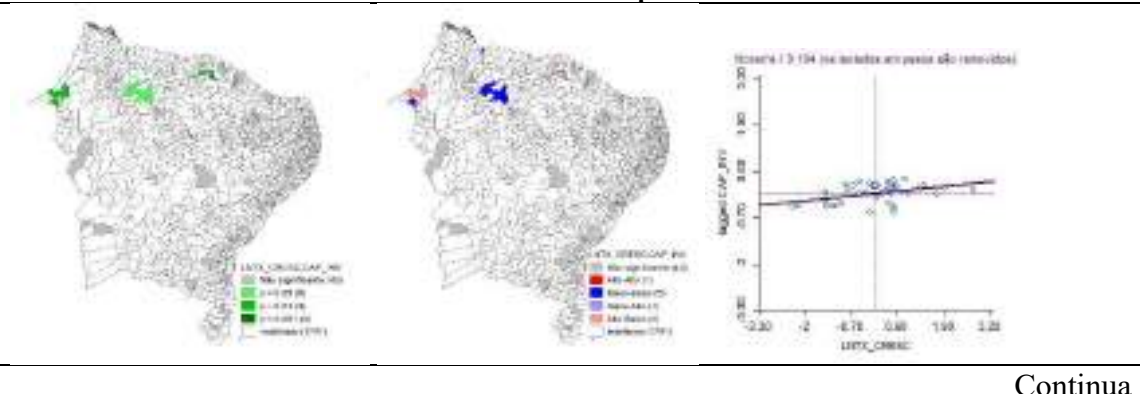
Taxa de crescimento vs PIB per capita



Taxa de crescimento vs densidade demográfica



Taxa de crescimento vs capital investido



Continua

Figura 4 – Mapas das estatísticas LISA e diagramas de dispersão de Moran univariada e bivariadas – Censo 2000

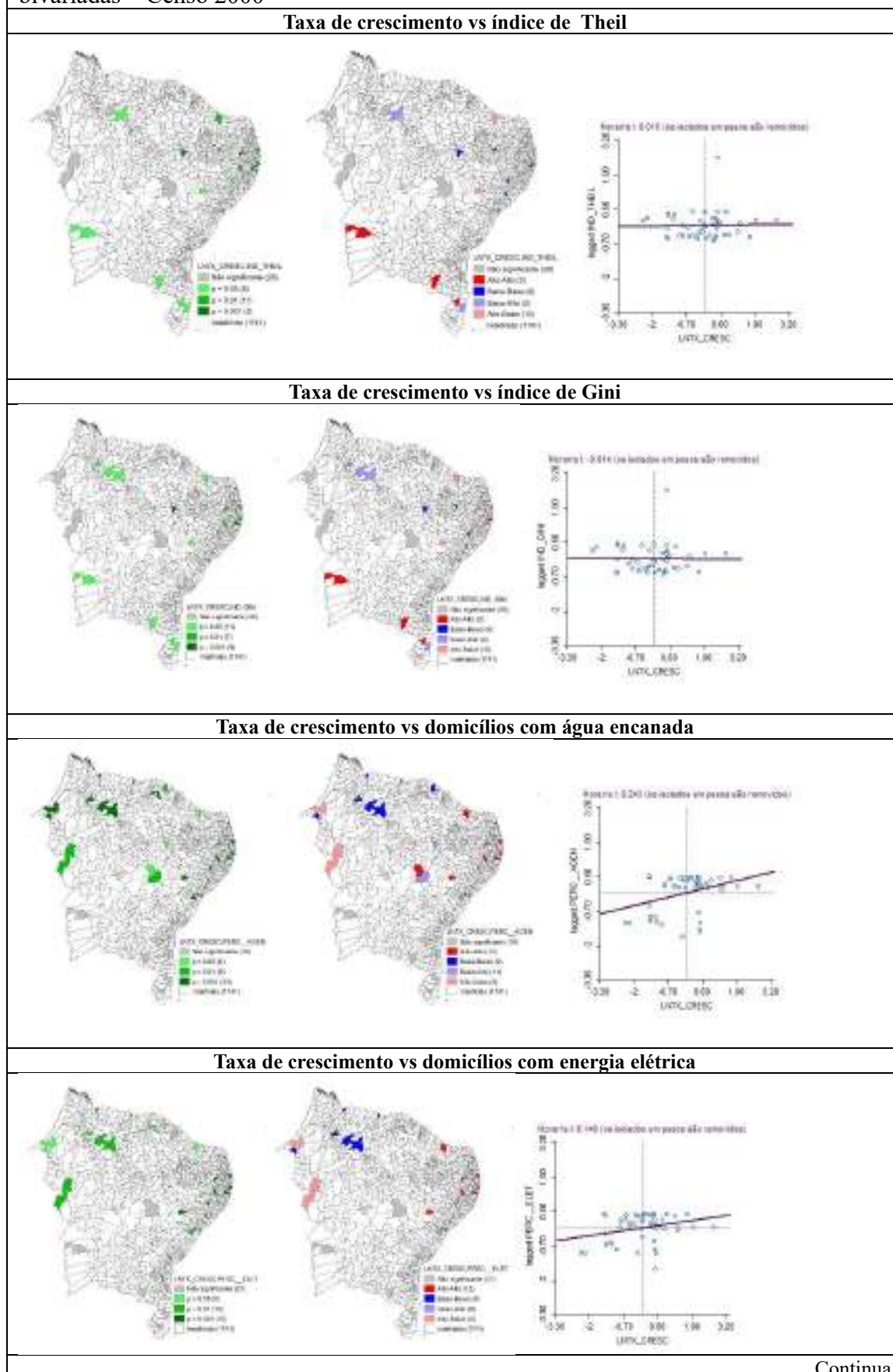
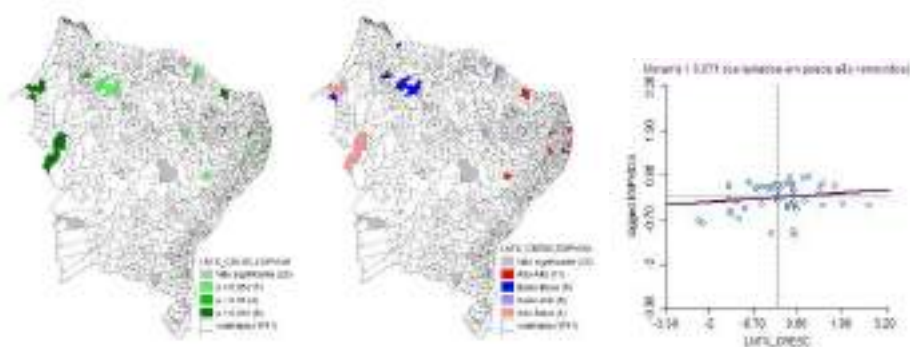


Figura 4 – Mapas das estatísticas LISA e diagramas de dispersão de Moran univariada e bivariadas – Censo 2000

Taxa de crescimento vs esperança de vida ao nascer



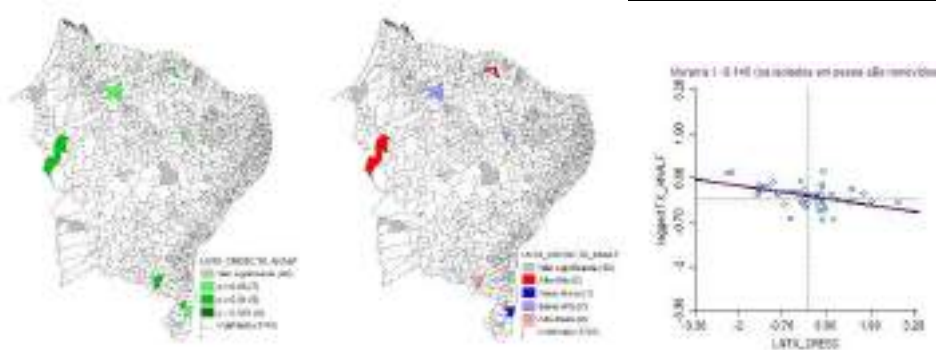
Taxa de crescimento vs mortalidade infantil



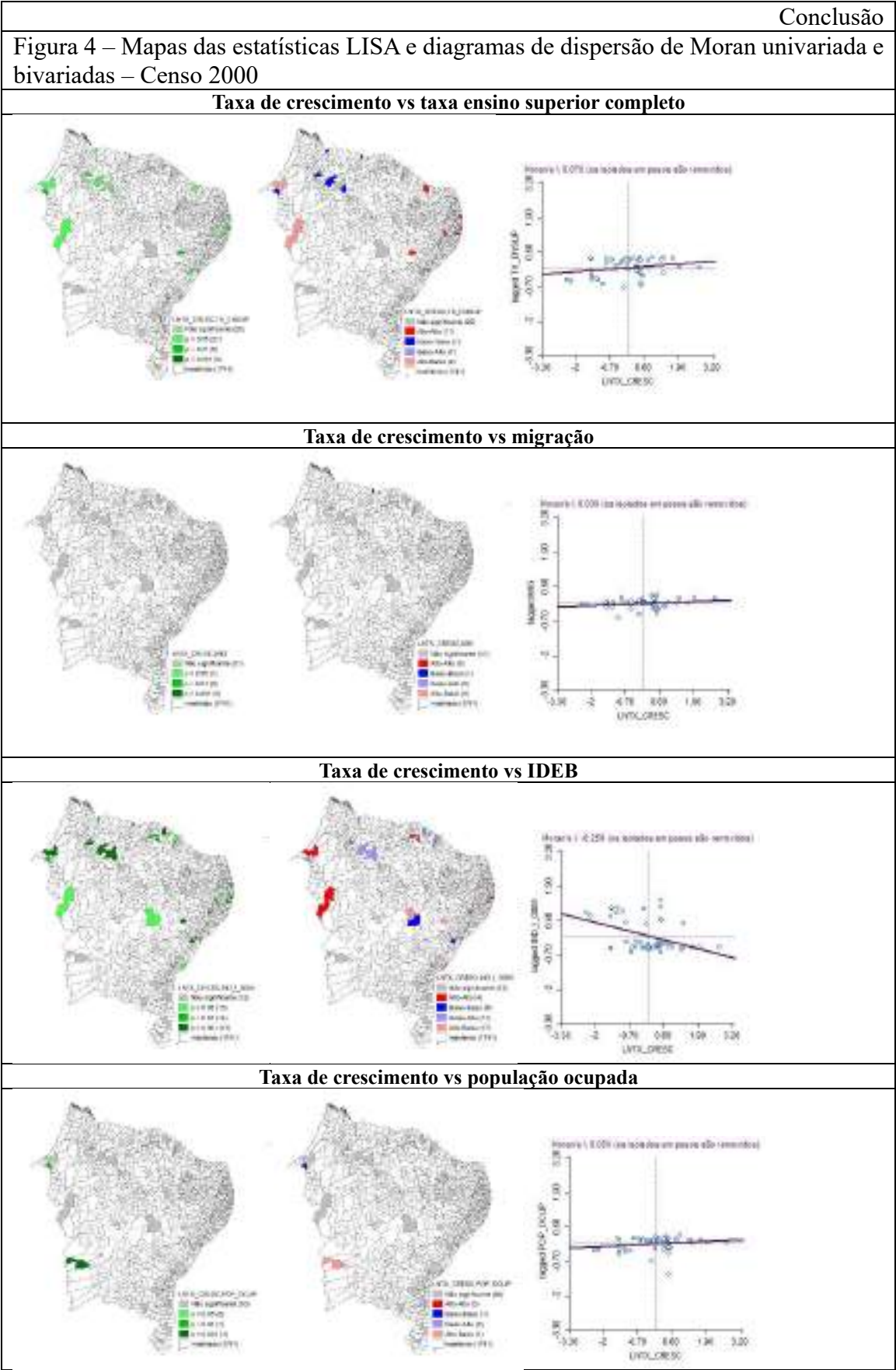
Taxa de crescimento vs taxa de fecundidade



Taxa de crescimento vs taxa de analfabetismo



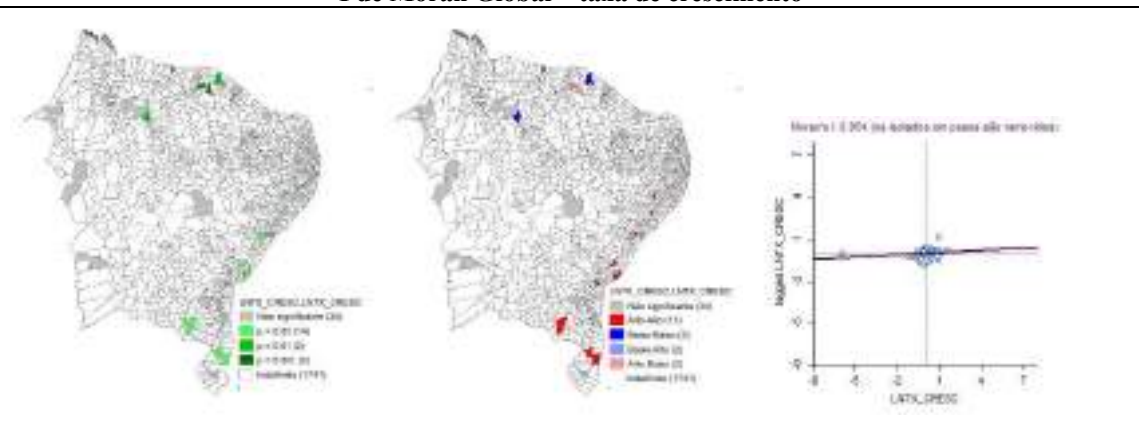
Continua



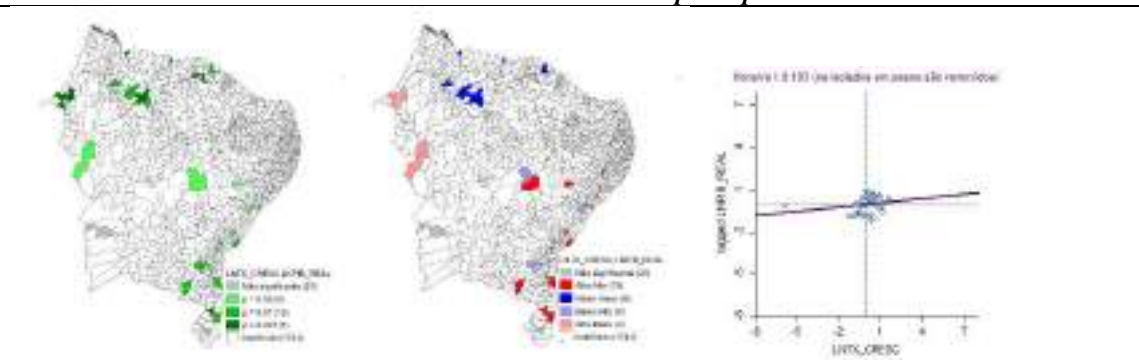
Fonte: Elaboração própria a partir de dados IBGE (2023), PNUD (2023), IPEADATA (2023), INEP (2023).

Figura 5 – Mapas das estatísticas LISA e diagramas de dispersão de Moran univariada e bivariadas – Censo 2010

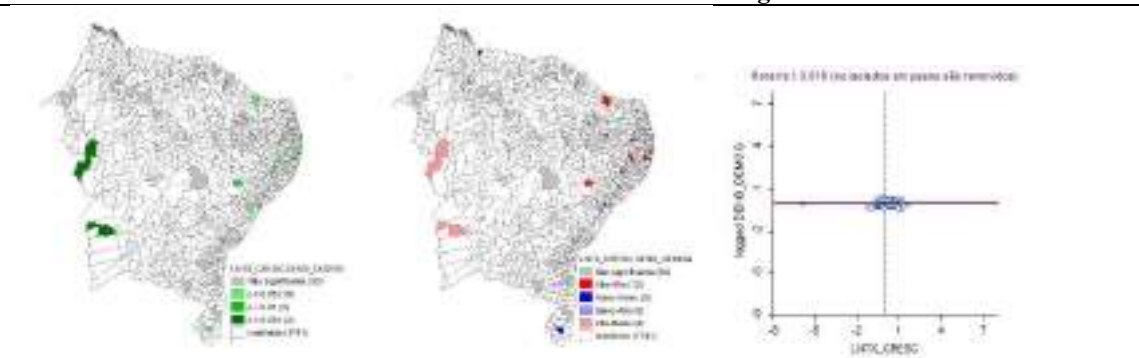
I de Moran Global – taxa de crescimento



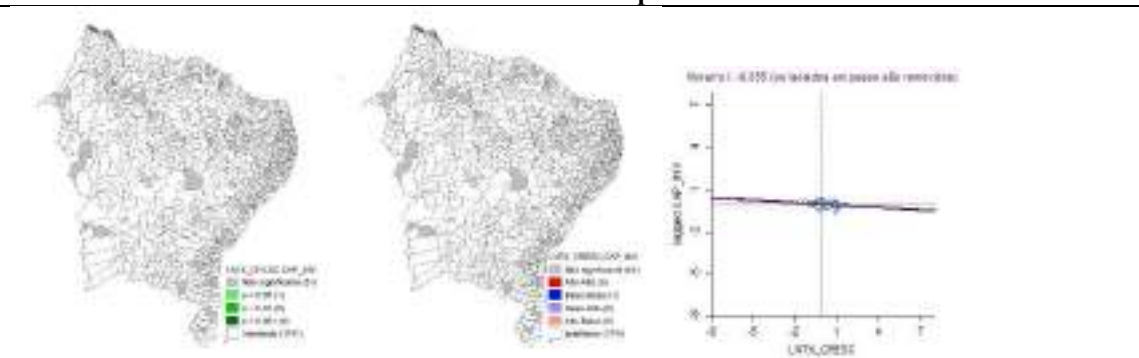
Taxa de crescimento vs PIB per capita



Taxa de crescimento vs densidade demográfica



Taxa de crescimento vs capital investido



Continua

Figura 5 – Mapas das estatísticas LISA e diagramas de dispersão de Moran univariada e bivariadas – Censo 2010

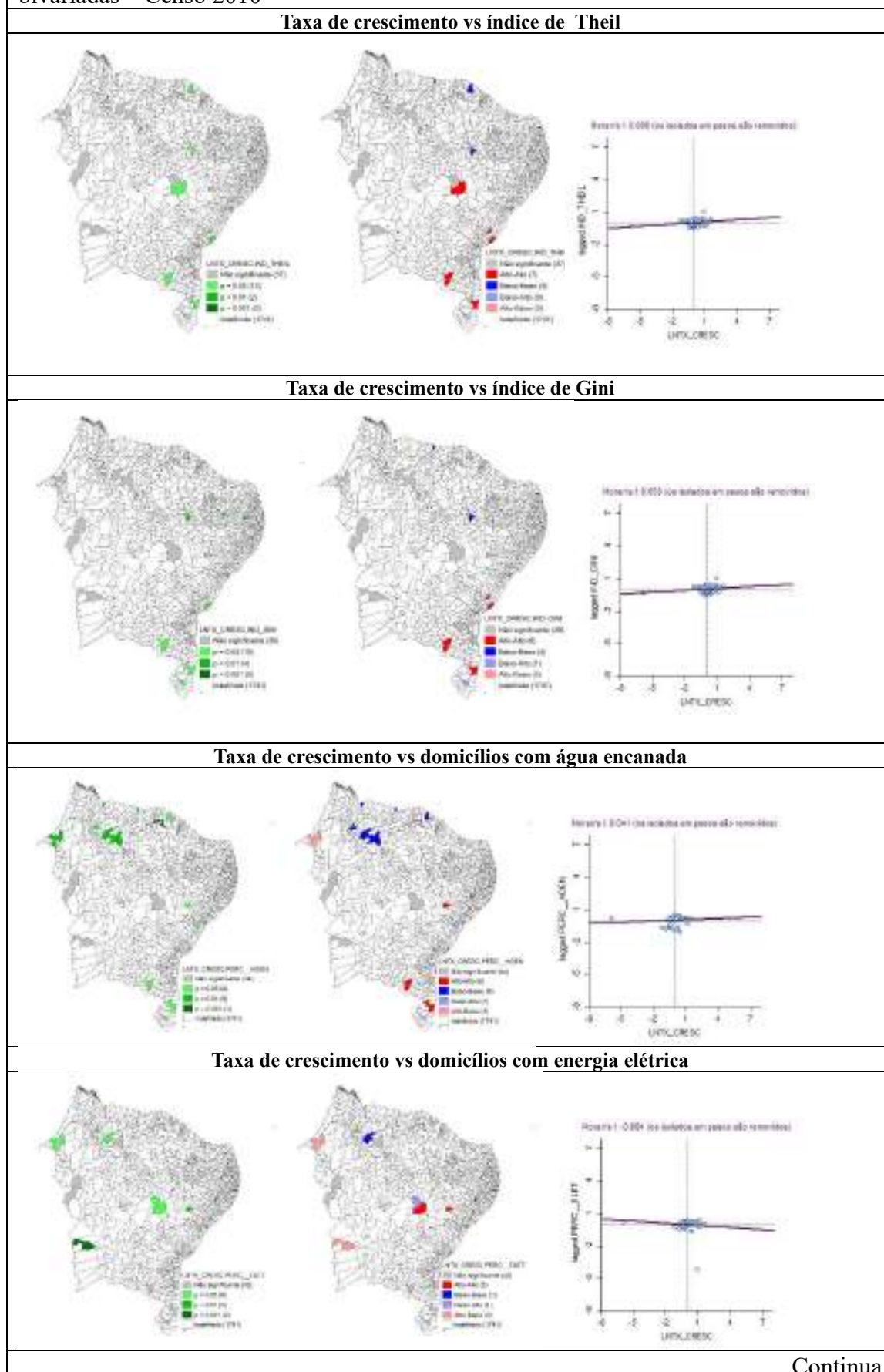
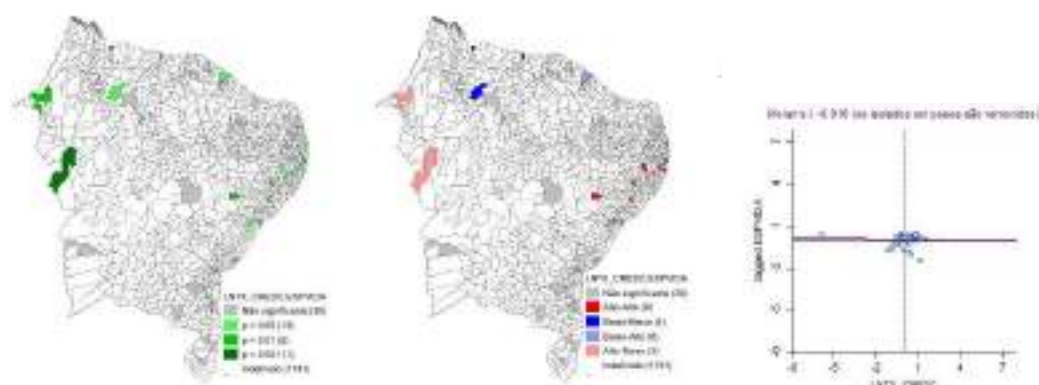


Figura 5 – Mapas das estatísticas LISA e diagramas de dispersão de Moran univariada e bivariadas – Censo 2010

Taxa de crescimento vs esperança de vida ao nascer



Taxa de crescimento vs mortalidade infantil



Taxa de crescimento vs taxa de fecundidade



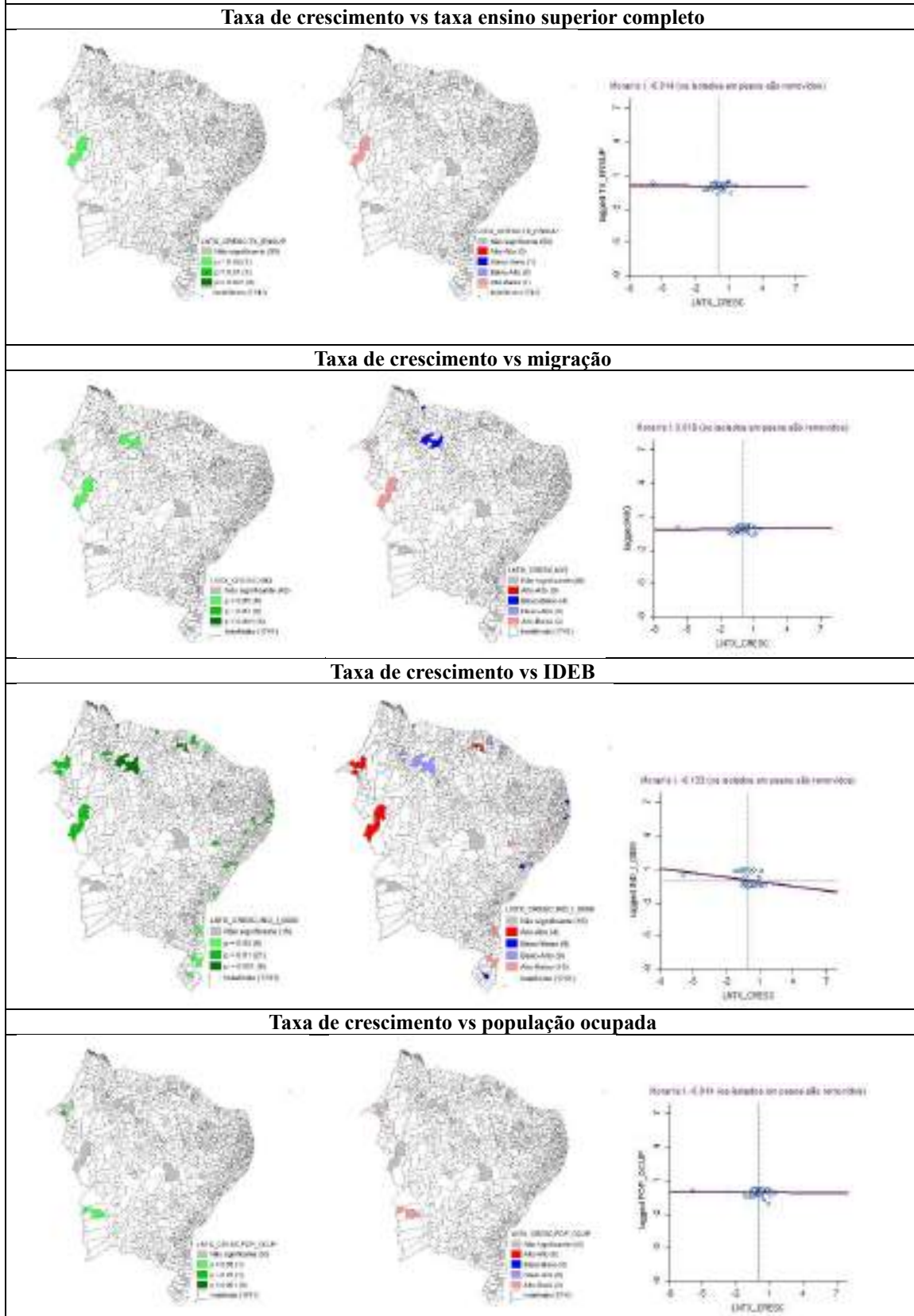
Taxa de crescimento vs taxa de analfabetismo



Continua

Conclusão

Figura 5 – Mapas das estatísticas LISA e diagramas de dispersão de Moran univariada e bivariadas – Censo 2010



Fonte: Elaboração própria a partir de dados IBGE (2023), PNUD (2023), IPEADATA (2023), INEP (2023).

APÊNDICE B

Tabela 13 - Teste de diagnóstico da dependência espacial para o período 2000

TEST	DF	VALUE	PROB
Spatial LAG			
Lagrange Multiplier	1	4,9455	0,02616
Robust LM	1	4,0943	0,04303
Spatial error			
Moran's I	0,0534	2,8343	0,00459
Lagrange Multiplier	1	0,8537	0,35551
Robust LM	1	0,0024	0,96053
Lagrange Multiplier (SARMA)	2	4,9480	0,08425

Fonte: Elaboração própria a partir de dados IBGE (2023), PNUD (2023), IPEADATA (2023), INEP (2023)

Tabela 14 - Spatial Lag Model – Censo 2000

Variável dependente	LNTX_CRESC		Number of Variables	17
Number of Observations	52		Degrees of Freedom	35
Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Probability
W_LNTX_CRESC	0,316247**	0,137581	2,29861	0,02153
CONSTANT	-0,23522	0,705534	-0,333392	0,73884
LNPIB_REAL	0,242444***	0,0225892	10,7327	0,00000
DENS_DEMOG	-1,67317e-05	1,00043e-05	-1,67245	0,09444
CAP_INV	-2,9179e-09	1,65361e-09	-1,76457	0,07764
IND_GINI	-0,159385	0,309804	-0,514471	0,60692
METROPOLITANA	-0,0179829	0,0257885	-0,697322	0,48560
PERC__AGEN	0,00121183	0,00130554	0,928225	0,35329
PERC__ELET	0,00360224	0,00284197	1,26751	0,20497
ESPVIDA	-0,00126369	0,00746302	-0,169326	0,86554
M_INF	0,000421983	0,00252249	0,167289	0,86714
TX_FEC	0,0879119	0,0345905	2,5415	0,01104
TX_ANALF	-0,00126758	0,00237616	-0,533457	0,59372
TX_ENSUP	-0,000821939	0,00748183	-0,109858	0,91252
MIG	-6,21522e-06	4,60012e-06	-1,3511	0,17666
INDEB	-0,00248284	0,0355361	-0,0698679	0,94430
POP_OCUP	1,97315e-06	6,68515e-07	2,95154	0,00316
R-squared	0,867827		Log likelihood	70,3237
Lag coeff. (Rho)	0,316247		Breusch-Pagan test	0,95104
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

Fonte: Elaboração própria a partir de dados IBGE (2023), PNUD (2023), IPEADATA (2023), INEP (2023)

Tabela 15- Teste de diagnóstico da dependência espacial para o período 2010 –
Convergencia absoluta

TEST	DF	VALUE	PROB
Moran's I	0,0088	0,7740	0,43891
Spatial LAG			
Lagrange Multiplier	1	0,0132	0,90860
Robust LM	1	0,0004	0,98493
Spatial error			
Lagrange Multiplier	1	0,0230	0,87933
Robust LM	1	0,0102	0,91946
Lagrange Multiplier (SARMA)	2	0,0234	0,98837

Fonte: Elaboração própria a partir de dados IBGE (2023), PNUD (2023), IPEADATA (2023), INEP (2023)

Tabela 16- Teste de diagnóstico da dependência espacial para o período 2010 –
Convergência Condicional

TEST	DF	VALUE	PROB
Moran's I	-0,0181	0,6075	0,54354
Spatial LAG			
Lagrange Multiplier	1	0,0121	0,91243
Robust LM	1	0,0541	0,81601
Spatial error			
Lagrange Multiplier	1	0,0982	0,75398
Robust LM	1	0,1403	0,70802
Lagrange Multiplier (SARMA)	2	0,1524	0,92665

Fonte: Elaboração própria a partir de dados IBGE (2023), PNUD (2023), IPEADATA (2023), INEP (2023)

Tabela 17 - Multicolinearidade das variáveis referente ao censo 2000

Ln do PIB per capita	2.533390
Densidade demográfica	2.277528
Capital investido	2.523169
Índice de Gini	3.100471
Domicílios com água encanada	4.756954
Domicílios com energia elétrica	3.589418
Esperança de vida ao nascer	3.566385
Taxa de fecundidade	2.719061
Mortalidade infantil	3.336490
Taxa de analfabetismo	3.372779
Taxa de ensino superior	4.042293
Migração	2.589652
Índice IDEB	1.858530
População ocupada	3.559891
Dummu Metropolitana	2.115513

Fonte: Elaboração própria a partir de dados IBGE (2023), PNUD (2023), IPEADATA (2023), INEP (2023)

Tabela 18 - Multicolinearidade das variáveis referente ao censo 2010

Ln do PIB per capita	2.162430
Densidade demográfica	1.654903
Capital investido	2.301604
Índice de Gini	3.543156
Domicílios com água encanada	2.287972
Domicílios com energia elétrica	1.705773
Esperança de vida ao nascer	3.254121
Taxa de fecundidade	2.590430
Taxa de analfabetismo	2.859967
Taxa de ensino superior	4.817580
Migração	3.417264
Índice IDEB	1.425615
População ocupada	3.523858
<i>Dummu</i> Metropolitana	1.764090

Fonte: Elaboração própria a partir de dados IBGE (2023), PNUD (2023), IPEADATA (2023), INEP (2023)

3 AVALIAÇÃO DA DISPOSIÇÃO A PAGAR PARA A IMPLANTAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL DO CALDEIRÃO DA SANTA CRUZ DO DESERTO, NO MUNICÍPIO DO CRATO, ESTADO DO CEARÁ

RESUMO

A preservação do meio ambiente é um tema central em pesquisas e se insere em um contexto amplo, envolvendo bens que, embora não valorados economicamente, impactam significativamente o bem-estar das pessoas. O meio ambiente desempenha um papel crucial na formação econômica e espacial das cidades, especialmente diante do processo de urbanização e crescimento econômico que alteram os espaços naturais. Nesse cenário, as áreas de preservação e conservação naturais ganham destaque por seus valores ambientais, históricos e culturais. As Unidades de Conservação promovem a integração entre sociedade e natureza, atuando como ferramentas de conscientização sobre a importância da preservação. Além de funcionarem como áreas de lazer, são fundamentais para a educação ambiental e para a prática de atividades ecológicas. A busca por áreas de lazer que combinam recreação e práticas sustentáveis de conservação tem aumentado. Contudo, esses bens ambientais não possuem valor monetário explícito, sendo necessária a valoração ambiental para estimar seu valor. Neste estudo, utilizou-se o Método de Valoração Contingente (MVC) para avaliar a Disposição a Pagar (DAP) dos potenciais visitantes do Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto, considerando seu valor histórico, cultural e ambiental. A pesquisa analisou 196 questionários por meio de estatística descritiva, regressão logística e cálculo da disposição a pagar total. Os resultados indicaram uma disposição a pagar média de R\$ 50,73, com 65,3% dos respondentes expressando DAP positiva. A análise com o modelo logit bayesiano revelou que as variáveis idade, visita ao parque, interesse no meio ambiente e interesse na criação do parque apresentaram significância estatística. Por outro lado, Nível Educacional, Renda Familiar, Gastos, Interesse em Conservação, Frequência de Visitas e Prática de Atividades não demonstraram efeito significativo sobre a disposição a pagar pela criação do parque. Os resultados indicam que existe uma disposição considerável dos potenciais visitantes em contribuir financeiramente para a criação do Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto, refletindo a valorização dos benefícios ambientais e culturais associados ao parque. Essa disposição a pagar pode ser utilizada como um argumento econômico para justificar a implementação do parque, destacando seu potencial para promover a conservação ambiental e o bem-estar social.

Palavras-chave: Parque Estadual; Valoração Contingente; Meio Ambiente; Disposição a Pagar.

ABSTRACT

The preservation of the environment is a central theme in research and is part of a broad context involving goods that, although not valued economically, have a significant impact on people's well-being. The environment plays a crucial role in the economic and spatial formation of cities, especially in the face of urbanization and economic growth that alter natural spaces. In this scenario, natural preservation and conservation areas are gaining prominence for their environmental, historical and cultural values. Conservation Units promote integration between society and nature, acting as tools to raise awareness about the importance of preservation. As well as acting as leisure areas, they are essential for environmental education and for practicing ecological activities. The search for leisure areas that combine recreation and sustainable conservation practices has increased. However, these environmental assets do not have an explicit monetary value, and environmental valuation is necessary to estimate their value. In this study, the Contingent Valuation Method (CVM) was used to assess the Willingness to Pay (WTP) of potential visitors to the Caldeirão da Santa Cruz do Deserto State Park, considering its historical, cultural and environmental value. The research analyzed 196 questionnaires using descriptive statistics, logistic regression and calculation of total willingness to pay. The results indicated an average willingness to pay of R\$50.73, with 65.3% of respondents expressing a positive DAP. Analysis using the Bayesian logit model revealed that the variables age, visits to the park, interest in the environment and interest in the creation of the park were statistically significant. On the other hand, Educational Level, Family Income, Expenditure, Interest in Conservation, Frequency of Visits and Practice of Activities had no significant effect on the willingness to pay for the creation of the park. The results indicate that there is a considerable willingness on the part of potential visitors to contribute financially to the creation of the Caldeirão da Santa Cruz do Deserto State Park, reflecting their appreciation of the environmental and cultural benefits associated with the park. This willingness to pay can be used as an economic argument to justify the implementation of the park, highlighting its potential to promote environmental conservation and social well-being.

Keywords: State Park; Contingent Valuation; Environment; Willingness to Pay.

3.1 INTRODUÇÃO

A questão ambiental abrange diversas dimensões, incluindo problemas econômicos e sociais. Enfrentamos desde a escassez de recursos para a produção até a necessidade de incentivos públicos para a preservação de áreas naturais.

O processo de industrialização trouxe inúmeros impactos tanto para o espaço econômico-social quanto para o meio ambiente. A produção contínua para atender a uma demanda crescente impulsionou a economia, destacando o crescimento econômico via industrialização. Esse processo resultou em modificações significativas no espaço geográfico, ultrapassando os limites das áreas urbanas.

A transformação do espaço urbano com bases econômicas não é mais suficiente, deve-se considerar que a extensão para o social, incluindo o meio ambiente, faz parte da construção das cidades como espaços econômicos, sociais, políticos e culturais. Sendo assim, deve-se considerar como ambientes dinâmicos que produzem e reproduzem as relações econômicas que direcionaram as ocupações geográficas e dinamizam a construção das cidades.

De acordo com Cano (1989), a escolha unidirecional pelo crescimento econômico foi uma prática comum em todo o país, resultando na degradação do meio ambiente e na deterioração do padrão de vida urbana. Esse fenômeno não se restringiu às regiões metropolitanas, mas também se manifestou na maioria das cidades grandes e médias do Brasil.

Sem um limite imposto ao avanço econômico pelas cidades, sem um planejamento urbano, as áreas foram sendo ocupadas de maneira arbitrária, áreas foram degradadas e outras foram esquecidas sem valor territorial. Contudo, os problemas ambientais se tornaram frequentes e novas perspectivas tinham que ser incluídas nos processos produtivos.

A ocupação das cidades ocorreu como um “ajustamento” às necessidades dos processos produtivos, sem um planejamento adequado de urbanização e infraestrutura. Isso resultou na ocupação de áreas impróprias e de preservação para atender ao crescimento econômico. Inicialmente, a relação entre crescimento econômico e meio ambiente foi tratada separadamente, mas a construção de um espaço econômico integrado à preservação ambiental tornou-se uma pauta importante.

Penna (2002), contextualiza que todo lugar tem sua valoração que, independe de ser uma cidade com todos os requisitos de um sistema urbano que atenda à população, como também os lugares periféricos que padecem de uma urbanização adequada e as reservas ambientais que em muitos momentos foram sendo ocupadas. O processo histórico de

apropriação no espaço caracteriza e hierarquiza esses lugares na rede urbana, no qual foram se expandindo e fragmentando o tecido urbano.

O bem-estar da sociedade está atrelado aos serviços ambientais, que depende de vários fatores, como regulação do clima, proteção de biodiversidade e elementos culturais. O meio ambiente e o bem-estar humano mantêm uma interdependência (Coelho-Junior *et al.*, 2021). Contudo, o processo de crescimento econômico ocasionou transformações estruturais no espaço, as pressões demográficas sobre o espaço urbano, juntamente com a constante demanda nas mudanças dos padrões de consumo, geraram uma necessidade constante de recursos produtivos. Esse rápido processo gerou mudanças no clima e, a biodiversidade também foi afetada.

Nesse contexto, no segundo ensaio, discute-se a importância dos recursos naturais sob a perspectiva da proteção dessas áreas, com ênfase na criação de Parques como espaços de preservação ambiental que oferecem serviços de recreação, lazer e turismo ecológico. O objetivo principal é avaliar a disposição a pagar dos potenciais visitantes para a implantação do Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto.

Os parques voltados para o turismo ecológico, além de funcionarem como áreas de lazer e recreação fora da urbanização, são criados ou revitalizados principalmente como instrumentos para a preservação ambiental e para mudar a percepção da sociedade sobre esses espaços (Rosa, 2017).

O estado do Ceará possui áreas de preservação ambiental que estão planejadas para serem restauradas e se tornarem parques ecológicos, considerando também a importância ambiental e social para o município do Crato. Não é possível quantificar os recursos naturais na perspectiva pública; o acesso a determinadas áreas de livre acesso é geralmente gerido por órgãos governamentais, sejam federais, estaduais ou municipais.

Assim, a disposição a pagar é uma forma de captar a percepção dos visitantes sobre os serviços ambientais. Esse conceito, importante na microeconomia, refere-se ao valor máximo que um consumidor está disposto a pagar por um bem ou serviço. A disposição a pagar é influenciada pela utilidade que o consumidor espera obter do bem ou serviço, bem como pela disponibilidade de alternativas no mercado.

A pesquisa visa investigar a disposição a pagar dos visitantes do Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto por meio de uma análise econométrica baseada no modelo Logit Bayesiano. A partir dos resultados obtidos, será possível fornecer subsídios para a gestão sustentável do parque e promover o desenvolvimento econômico da região.

O objetivo principal da pesquisa é avaliar a disposição a pagar dos potenciais visitantes para a implantação do Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto. Para isso, a pesquisa busca identificar os fatores socioeconômicos, demográficos e comportamentais que influenciam essa disposição; estimar a disposição a pagar média e individual para a visita ao parque; e analisar a viabilidade econômica da implantação do parque a partir dos resultados obtidos. Quando a disposição a pagar supera o investimento inicial investido pelo governo do estado para a criação do parque, assim do ponto de vista de bem-estar social é uma boa política pública.

A criação do Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto no município do Crato, estado do Ceará, é uma iniciativa essencial para a conservação da biodiversidade e a preservação do patrimônio natural e cultural da região. Além disso, o parque tem o potencial de gerar impactos econômicos significativos por meio do turismo e do desenvolvimento sustentável.

Compreender as características socioeconômicas dos possíveis visitantes do parque é fundamental para desenvolver políticas direcionadas e fornecer suporte aos tomadores de decisão com informações quantitativas e qualitativas sobre as preferências dos visitantes.

Este ensaio está dividido em seis seções. Após a introdução, segue-se a revisão teórica na seção dois e a revisão empírica na seção três. A quarta seção detalha os métodos aplicados na metodologia, a quinta apresenta os resultados e discussões, e a sexta seção oferece as considerações finais.

3.2 REVISÃO TEÓRICA

3.2.1 Fundamentos microeconômico na valoração dos serviços ambientais

Valor econômico é facilmente mensurado, pois se tem a justificativa sobre os fatores de produção. Mas como justificar o valor de um bem ou serviço ambiental ao qual não se tem a definição de propriedade, quando o bem-estar está disponível para o uso de todos? A fragmentação do espaço urbano gerou áreas específicas de relações econômicas e, deve-se acrescentar que, os aspectos sociais e ambientais foram diretamente afetados.

A percepção do agente econômico do valor atribuído a um serviço ambiental pode ser complexa e diverso e, a forma de apreender, pode ser baseada em técnicas disponíveis na literatura. Nesse âmbito, valores atribuídos ao meio ambiente podem depender de vários fatores e variam conforme o contexto social, econômico e cultural.

Dessa forma, pretende-se, por meio de técnicas com aplicações econômicas, tornar mais tangíveis os valores atribuídos aos serviços ambientais, considerando a subjetividade da sociedade em relação a esses bens. O reconhecimento desses valores pode permitir que políticas e administrações nacionais e regionais invistam em capital natural, gerando emprego, renda, reduzindo a pobreza e sustentando o desenvolvimento econômico (Teeb, 2010).

O relatório *“The economics of ecosystems and biodiversity”* acrescenta que “as oportunidades de conservação incluem ações individuais para aprimorar a qualidade de vida; assim como o exercício do direito dos cidadãos em responsabilizar governo e empresas pela administração da riqueza pública” (TEEB, 2010, p. 11). Valoração ambiental¹² ganha forte estímulo quando a sociedade atribui sentimento de pertencimento aos lugares de preservação, ou seja, valores culturais contribuem para a percepção da importância econômica e social para o desenvolvimento local.

Neste estudo, será utilizada a terminologia de serviços ambientais adotada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), que abrange tanto os serviços proporcionados ao ser humano por ecossistemas naturais quanto aqueles fornecidos por ecossistemas manejados pelo homem (BRASIL, 2011).

Desta forma, na conjuntura dos recursos ambientais, têm-se bens disponíveis para uso comum, ou seja, disponíveis para o uso sem o direito de propriedade. Esses bens podem ser

¹² Termo usado para atribuir valor monetário a um recuso natural, Ciriacy-Wantrup foi o primeiro a abordar o assunto no artigo intitulado *“Capital Returns from Soil-Conservation Practices”* em 1947.

considerados bens públicos e podem ser não rivais e não exclusivos. Quando não estabelecidos os limites de uso dos bens públicos, geralmente resultam em externalidades negativas devido à não especificação de preço para uso do bem.

Segundo Nogueira, Medeiros e Arruda (2000), a ausência de preços para os recursos naturais gera vários problemas ao meio ambiente, desde o uso excessivo desses recursos que não possuem substitutos até chegar a níveis irreversíveis de recuperação.

A fundamentação para precificação ou determinação do valor dos bens ambientais pode ser captada através do Valor Econômico dos Recursos Ambientais (VERA), sendo decomposto em valor de uso e valor de não uso. Pearce e Turner (1990) partem da fundamentação de que a distinção entre o valor de uso e o valor de não uso são pontos iniciais para a valoração de bens e serviços ambientais. De acordo com Motta (2011), a expressão do VERA pode ser expressa da seguinte forma:

$$VERA = (VUD + VUI + VO) + VE \quad (36)$$

A expressão é decomposta em valor de uso e valor de não-uso. O valor de uso pode ser direto (VUD), quando o bem ambiental é utilizado diretamente (extrativismo, turismo, recreação e atividades de pesquisa científica), ou indireto (VUI), quando seu uso deriva de funções ecossistêmicas (contenção de erosão, controle climático e proteção de mananciais). O valor de opção (VO) é atribuído à conservação de recursos que podem estar sob ameaça, para uso direto e indireto no futuro. O valor de não-uso representa o valor de existência (VE), que deriva da percepção ou importância que os indivíduos atribuem ao serviço ambiental, dependendo da posição ética, moral ou cultural do indivíduo (Motta, 2011).

Outra forma definida pela Avaliação Ecossistema do Milênio (MEA, 2005; TEEB, 2010) de ecossistemas que contribuem para o bem-estar humano, são classificadas em quatro tipos de serviços:

- Serviços de Provisão: esses serviços têm valor de uso direto, incluem serviços de cultivo de alimentos, recursos medicinais, água, etc.;
- Serviços de Regulação: com valor de uso direto, com regulação sobre a qualidade do ar e do solo, sequestro e armazenamento de carbono, controle biológico, etc.;
- Serviços de Suporte: sustentam quase todos os outros serviços, que são, habitat para espécies e manutenção da diversidade genética;

- Serviços Culturais: com valor de uso indireto, os benefícios gerados são dos serviços não-materiais. Entre os serviços têm-se a recreação, a saúde física e mental e o turismo, com características naturais e possibilidades de benefícios econômicos, sendo uma fonte vital para muitos países.

Dada a intangibilidade dos serviços ambientais, percebe-se certa complexidade em definir um valor econômico que represente esses bens. Mesmo com a aplicação do VERA, ainda há esse conflito na abordagem dos valores de uso e valores de não-uso. Visto que a valoração ambiental vai além da aplicação econômica e tem como intuito refletir em mudanças para o bem-estar das pessoas. Assim sendo, Motta (1997, p. 13) enfatiza que “os métodos de valoração ambiental corresponderão a este objetivo à medida que conseguirem estas distintas parcelas de valor econômico do recurso ambiental”.

Nesse contexto, valorar as áreas de proteção se torna uma importante estratégia de controle do território ao serem estabelecidos limites e dinâmicas de uso. Os critérios estabelecidos sobre essas áreas são atribuídos à necessidade de resguardar a flora e a fauna ameaçadas de extinção.

No meio ambiente, encontra-se uma infinidade de recursos e bens que estão disponíveis para o uso comum. Geralmente, a sociedade dispõe desses recursos sem contrapartida financeira, podendo gerar externalidades negativas e/ou, excluir o uso comum. Na ótica econômica, têm-se as falhas de mercado que geram alocações ineficientes dos recursos. Para Carvalho, Fonseca e Paixão (2016, p. 3), “sob a ótica econômica, a causa da degradação dos serviços ecossistêmicos se deve a uma falha de mercado, com as características de bens públicos e externalidade”.

As externalidades podem gerar efeitos positivos ou negativos e “a principal característica de externalidades é haver bens com os quais as pessoas se importam e que não são vendidos nos mercados” (Varian, 2012, p. 679). Desta forma, o problema reside na falta de mercado para esses bens, podendo citar os serviços ambientais que se contextualizam nessa abordagem.

Pode-se dizer que a industrialização provocou várias externalidades, tanto positivas quanto negativas. As falhas de mercado se tornaram visíveis em vários aspectos, as assimetrias de crescimento provocaram desníveis econômicos e sociais. Um exemplo de externalidade negativa entre dois indivíduos poderá ser mais simples de encontrar uma solução ao definir direitos de propriedade, contudo, quando envolve uma sociedade na provisão de um bem público, a situação pode ser mais complexa.

Alguns serviços ambientais possuem características semelhantes aos bens públicos, como a não rivalidade, onde o consumo por um indivíduo não impede que outros consumam o mesmo bem, resultando em um custo marginal de produção zero para consumidores adicionais. Além disso, apresentam a característica de não exclusividade, pois uma vez disponível, não é possível restringir o acesso a determinados grupos, permitindo que todos possam usufruir do bem.

Dessa forma, os bens públicos podem não ter o direito de propriedade e estarem, desta forma, disponíveis para uso comum, segundo Pindyck e Rubinfeld (2006, p. 570), “o direito de propriedade é o conjunto de leis que descreve o que as pessoas e as empresas podem fazer com suas respectivas propriedades”. Pode-se considerar que as unidades de preservação ou Unidades de Conservação (UC's) ambientais não representam valor econômico, porém podem gerar externalidades positivas para o bem-estar da população.

De acordo com Pigou (1920), a intervenção do governo seria uma forma de resolver as falhas de mercado, mediante instrumentos regulatórios (regras e regulações proibitivas) ou econômicos (taxas, subsídios ou permissões negociáveis) para alocação mais eficiente dos recursos, como também gerar externalidades positivas. De acordo com Nicholson (2008, p. 592), “*todas las soluciones que emplean incentivos para el problema de la externalidad se derivan de esta idea básica*” Coase (1960) parte da perspectiva da intervenção privada para os problemas gerados pelas externalidades, ou seja, pode-se chegar a uma solução eficiente através da negociação privada das partes envolvidas.

Uma possibilidade para as externalidades ambientais seria via compensação pelos serviços ecossistemas fornecidos, esse seria o princípio dos mecanismos de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) (Carvalho; Fonseca; Paixão, 2016). Engel, Pagiola e Wunder (2008) corroboram com esse princípio ao considerarem o PSA como uma tentativa de aplicação do Teorema de Coase.

Motta (2011, p. 180) enfatiza que, na teoria econômica, geralmente o uso de recursos naturais causa externalidades negativas para a economia, dado que o sistema de produção não capta essas externalidades nos preços de mercado, “porque a segurança dos direitos de propriedade ou uso desses recursos resultam em altos custos de transação devido à dificuldade técnica ou cultural de fixar direitos exclusivos e rivais”.

A inexistência de um mercado que transacione as questões ambientais reflete a dificuldade em se estabelecer um padrão que possa servir de base para estabelecer tributos, subsídios às externalidades negativas. Dada a subjetividade na definição de preço sobre os bens

ambientais, tem-se o desenvolvimento de outros métodos que podem ser aplicados em vários tipos de estudos.

Nogueira, Medeiros e Arruda (2000) dialogam sobre a importância da estimação de preços para os recursos naturais para poder ocorrer uma exploração racional, contudo, dada a complexidade na mensuração monetária aos bens relacionados ao meio ambiente, têm-se os métodos ou técnicas de valoração econômica ambiental fundamentados na teoria neoclássica do bem-estar. Os referidos autores complementam que “os métodos de valoração econômica ambiental são utilizados para estimar os valores que as pessoas atribuem aos recursos ambientais, com base em suas preferências individuais” (Nogueira; Medeiros; Arruda, 2000, p. 86).

Na literatura, encontram-se diversos métodos para determinação da valoração ambiental, todavia, de forma geral, Marques e Comune (2001, p. 41 e 42), estabelecem a seguinte classificação:

- Métodos que se utilizam de informações de mercado, obtidas direta ou indiretamente e, os mais empregados nas questões ambientais, são: apreçamento hedônico ou valor de propriedade, salários e despesas com produtos semelhantes ou substitutos;
- Métodos que se baseiam no estado das preferências, que, na ausência de mercado, é averiguado via questionários ou das contribuições financeiras individuais ou institucionais feitas aos órgãos responsáveis pela preservação ambiental;
- Métodos que procuram identificar as alterações na qualidade ambiental, devido aos danos observados no ambiente natural ou construído pelo homem e na própria saúde humana, são chamados de dose-resposta.

Além disso, a microeconomia também destaca a importância da demanda na determinação do preço e da quantidade de um bem ou serviço. Por exemplo, se a demanda por melhorias em um parque natural for alta, isso pode aumentar a disposição a pagar dos visitantes e justificar investimentos na melhoria da infraestrutura do parque. Por outro lado, se a demanda for baixa, isso pode limitar a disposição a pagar dos visitantes e justificar investimentos mais modestos ou a buscar por outras fontes de receita.

A pesquisa também pode considerar o conceito de elasticidade-preço da demanda, que se refere à sensibilidade da demanda às mudanças nos preços. Se a demanda for elástica, uma pequena mudança no preço pode levar a uma grande mudança na quantidade demandada. Por

outro lado, se a demanda for inelástica, uma mudança no preço terá um efeito menor na quantidade demandada (Varian, 2012). Esse conceito pode ser útil na análise da disposição a pagar dos visitantes em relação às melhorias no parque, uma vez que mudanças nos preços podem influenciar a disposição a pagar dos visitantes.

Em resumo, a microeconomia é uma base teórica importante para a pesquisa sobre a disposição a pagar por melhorias no Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto. Os conceitos de disposição a pagar, demanda e elasticidade-preço da demanda podem fornecer uma compreensão mais aprofundada da relação entre os visitantes do parque e as melhorias propostas, além de ajudar a orientar a gestão do parque em termos de investimentos e estratégias de geração de receita.

3.2.2 Métodos de valoração econômica¹³

Os métodos de valoração econômica são técnicas para serem aplicadas com a finalidade de mensurar o valor econômico dos bens naturais. Segundo Motta (2011), os métodos da valoração econômica estão no âmbito da microeconomia do bem-estar e, sendo necessárias essas aplicações, para possíveis avaliações de custo e benefício sociais para decisões de investimentos públicos. A valoração ambiental tem como base técnicas que atribuem valores monetários a impactos ambientais.

Os métodos estão divididos em métodos da função de produção e métodos da função de demanda. Com a disponibilidade de vários métodos de valoração ambiental, deve-se atentar para o método mais adequando ao tipo de pesquisa, em consonância com o objetivo e dados disponíveis. No Quadro 4 têm-se sucintamente os métodos de valoração que podem ser aplicados nos serviços ambientais, divididos em dois métodos, métodos da função de demanda e métodos da função de produção.

¹³ Para mais detalhes sobre os métodos, ver MOTTA (1997)

Quadro 4 – Métodos de Valoração Ambiental

Métodos de Função de demanda		Métodos de Função de Produção	
Mercado de Bens Complementares: - Método de Preços Hedônicos (MPH) - Método do Custo de Viagem (MCV)	Mercados Hipotéticos: Método da Valoração Contingente (MVC)	Método da Produtividade Marginal: Produtividade Marginal	Método de Mercado de Bens Substitutos: - Custo de reposição - Gastos defensivos ou custos evitados - Custos de controle

Fonte: Motta (1997)

Os dois métodos estão relacionados com bens ou ativos ambientais. Os métodos da função demanda “assumem que a variação da disponibilidade do recurso ambiental altera a disposição a pagar ou aceitar dos agentes econômicos em relação àquele recurso, ou seu bem privado complementar”. O objetivo desses métodos é captar a Disposição a Pagar (DAP) ou a Disposição a Receber (DAR) dos indivíduos em relação à disponibilidade dos recursos naturais (E). Essas medidas se tornam parâmetros para estimar as variações de bem-estar dos indivíduos (Motta, 1997, p. 14). Sendo assim, esses métodos tentam captar o valor não expresso dos recursos naturais.

O recurso E altera o nível de bem-estar, ao identificar a função de demanda D em relação à E, pode-se obter o valor econômico e o nível de bem-estar através da variação do excedente do consumidor (ΔEC), em que p_1 e p_2 representam as medidas da DAP ou DAR em relação ao recurso ambiental.

$$\Delta EC = \int_{p_1}^{p_2} D dp \quad (37)$$

Desta forma, a MVC fundamenta-se com bases microeconômicas, especificamente na teoria do consumidor, ao abordar um bem público que estará relacionado ao nível de bem-estar que ele pode produzir aos indivíduos. Considerando as características de não rivalidade e não exclusividade que podem influenciar diretamente nas decisões dos consumidores.

Conforme Araújo (2007), o MVC tem como base os conceitos de DAP e DAR e possui relação com as preferências do consumidor através dos conceitos de variação compensatória e compensação equivalente. A variação compensatória, representada por DAR, diz respeito a compensação mínima que o consumidor não está disposto a receber para manter seu nível de bem-estar, enquanto a compensação equivalente, representada pela DAP, será o valor máximo

que o consumidor está disposto a pagar para manter seu nível de bem-estar. No Quadro 5, tem-se a relação entre DAR e DAP e os conceitos de variação compensatória e equivalente.

Quadro 5 – Relação entre DAR e DAP e os conceitos de VC e VE

Situação	DAR	DAP	Descrição
Ganho	VE	-	O indivíduo recebe para que o ganho não ocorra
	-	VC	O indivíduo paga para que o ganho ocorra
Perda	VC	-	O indivíduo recebe para que ocorra perda
	-	VE	O indivíduo paga para que a perda não ocorra

Fonte: Araújo (2007).

Os principais métodos¹⁴ utilizados para captar as disposições a pagar e receber dos indivíduos são:

- Método de lances livres (forma aberta): consiste em perguntar aos indivíduos, diretamente, o quanto estariam dispostos a pagar ou receber. Desse modo, é criada uma variável contínua de “lances”, sendo o valor esperado da DAP ou DAR estimado com base na média.
- Mecanismos de cartões de pagamento: vários valores são apresentados ao indivíduo por meio de cartões, e este escolhe o que melhor represente sua DAP ou DAR.
- Mecanismos de jogos de leilões: utiliza um valor inicial como referência. No caso de estimação da DAP, este valor é diminuído quando o entrevistado não aceita, e aumentado quando aceita. Os procedimentos para DAR são similares. A única diferença é que os valores são aumentados quando há recusa, e diminuídos quando aceitos.
- Método de escolha dicotômica: neste método, o indivíduo é apresentado a um valor específico e deve decidir se aceita ou não pagar, ou receber esse valor. Essa quantia pode variar entre os entrevistados para permitir uma análise da frequência das respostas diante de diferentes níveis de propostas.
- Método referendo com acompanhamento: consiste basicamente em um mecanismo de jogos de leilão reduzidos, em que são computados os aceites ou recusas por meio de uma variável dicotômica.

¹⁴ Segundo Paixão e Araújo (2006, p. 3-4)

Cada método apresenta suas vantagens e desvantagens. Contudo, o método referendo se torna o mais indicado, pois além de minimizar comportamentos estratégicos, esse método se aproxima de um mercado real, em que, os consumidores podem decidir comprar ou não o bem (Araújo, 2007). A DAP é geralmente a alternativa mais adotada, sendo uma mensuração mais conservadora em relação à DAA que pode acabar superestimando as mensurações (Motta, 1997; Araújo, 2007).

A valoração econômica dos parques naturais é uma ferramenta utilizada para quantificar os benefícios gerados por essas áreas. Dentre os métodos utilizados, destacam-se a DAP e o Método Valoração Contingente (MVC) (Li *et al.*, 2018). A DAP mede o valor que os visitantes estão dispostos a pagar para acessar e desfrutar dos recursos do parque, enquanto a valoração contingente utiliza questionários para avaliar as preferências e a disposição a pagar dos indivíduos.

O modelo de disposição a pagar é uma ferramenta econômica utilizada para estimar o valor que os indivíduos estão dispostos a pagar por determinado bem ou serviço. Esse modelo permite entender as preferências dos consumidores e auxilia na tomada de decisões relacionadas à gestão e precificação de recursos naturais e culturais (Loureiro; Loomis, 2014). Conforme Fuentes-Moraleda *et al.* (2019), a percepção dos consumidores em relação ao meio ambiente, como o nível de consciência e estilo de vida, pode influenciar a DAP por serviços sustentáveis.

Dadas as características de bens públicos atribuídos aos Parques Naturais, o método que possibilita a determinação do valor econômico desses bens naturais é o MVC (Silva; Lima, 2004). Como não existe um mercado que estabeleça preços para esses bens, cria-se um mercado hipotético com aplicação de questionários no qual se pode apreender a disposição dos indivíduos a pagar pelo bem. O MVC é baseado em pesquisas amostrais para obtenção do valor dos bens (Leite Filho; Paixão, 2003).

Conforme Marques e Comune (1995, p. 64), entre as vantagens dessa metodologia está em produzir estimativas de valores que não seriam possíveis por outros meios, complementando que “o objetivo da valoração contingente é de deduzir avaliações ou ofertas bastante semelhantes àquelas que seriam reveladas se o mercado existisse”.

Segundo Silva e Lima (2004, p. 688), por meio de entrevistas pessoais, o MVC busca “revelar as preferências dos indivíduos por um bem ou serviço ambiental, conseqüentemente, busca captar a DAP”. O MVC apresenta uma grande vantagem em relação a outro método de valoração, ao possuir um campo de aplicação mais amplo no âmbito de bens ambientais e, uma crítica se refere à limitação em captar os valores ambientais por falta de conhecimento ou mesmo de percepção dos indivíduos (Motta, 1997).

3.2.3 Desafios e perspectivas futuras

A implantação de parques naturais enfrenta desafios significativos, como a falta de recursos financeiros, a pressão por atividades econômicas incompatíveis e os conflitos de interesse entre diferentes partes interessadas. No entanto, a conscientização sobre a importância da conservação ambiental tem aumentado, e estratégias de manejo mais integradas e sustentáveis têm sido propostas.

O Brasil possui vários Biomas de conservação, com responsabilidade maior de proteção sobre três regiões naturais que são: a Amazônia, o Pantanal e a Caatinga. As UC's se tornam o primeiro passo para conservar o que resta (Rylands; Brandon, 2005). As Unidades de Conservação¹⁵ são espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, são legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

A crescente demanda pelo turismo ecológico gera alguns desafios, como a saturação dos parques existentes e a redução dos incentivos financeiros necessários para a proteção das áreas naturais (Rosa, 2017). O Brasil possui uma mega diversidade biológica e é o quarto país com a maior extensão de áreas protegidas, porém, as políticas relacionadas a áreas com recursos renováveis importantes ainda são recentes.

Existem vários desafios que podem ser de origens diferentes frente às UC's, podem ser característicos da UC, outros do sistema e os relacionados às ações humanas as quais as Unidades devem bloquear. Outro ponto é o contexto social da criação da Unidade que influencia o tipo de manejo durante anos (Rylands; Brandon, 2005).

Para Medeiros, Irving e Garay (2004), a construção de bases mais consolidadas para o futuro das áreas de proteção ambiental depende de ações integradas do governo brasileiro, do aperfeiçoamento do sistema em termos conceituais e operacionais, da integração harmônica de políticas públicas, constante diálogo entre órgãos nacionais e internacionais. E, sobretudo, da importância da percepção social em relação à proteção da natureza.

Segundo Rosa (2017), apesar do Brasil ocupar o quarto lugar em áreas protegidas, com destaque internacional e, com áreas com potencial para a criação de unidades de preservação, o país ainda padece de recursos necessários e planejamento para a criação de novas UC's,

¹⁵ De acordo com a Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000.

ressaltando que mesmo áreas já implantadas como UC, não se consolidaram da forma necessária.

Godoy e Leuzinger (2015) enfatizam que existe uma disparidade entre os orçamentos destinados à área ambiental em relação às outras pastas orçamentárias, sendo que o orçamento público destinado a MMA é um dos menores. Investimentos insuficientes se tornam o pilar da maior parte dos problemas que poderão se agravar diante da perspectiva de novas unidades (Medeiros, 2011).

A participação da comunidade local na tomada de decisões e na gestão dos parques naturais é um aspecto fundamental para garantir o sucesso e a sustentabilidade dessas áreas (Justo; Rodrigues, 2014). Estudos destacam a importância da governança participativa, que envolve a colaboração entre diferentes atores, incluindo governo, comunidades locais e setor privado, na gestão dos parques (Azevedo *et al.*, 2019). A inclusão das comunidades no processo decisório fortalece o sentimento de pertencimento e contribui para o manejo efetivo das áreas protegidas.

3.2.4 Implantação de Parques Naturais e sua importância econômica e ambiental

A proteção à natureza se torna responsabilidade da União e dos Estados com a Constituição de 1934. O poder público se torna o responsável por fiscalizar essas áreas de reserva ambiental, são criados Decretos¹⁶ neste cenário de proteção à natureza com a criação e consolidação das primeiras áreas protegidas.

Os parques nacionais foram instituídos em 23 de janeiro de 1934 através do Decreto 23.793. Em 1937, foi criado o primeiro parque nas montanhas da Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro, chamado de Itatiaia (Medeiros, 2006). O referido autor complementa que o Código Florestal foi o mais importante ao definir as bases de proteção dos biomas.

A institucionalização dos Parques Nacionais Brasileiros foi regulamentada pelo Decreto n.º 84.017 em 21 de setembro de 1979 como “objetos de preservação permanente” com “fins científicos, culturais, educativos e recreativos” com disponibilidade de uso comum (BRASIL, 1979). O uso público se aplica a diferentes possibilidades de utilização do espaço. Quanto aos parques, tem-se a integração do espaço natural com a comunidade local, turistas, pesquisadores.

¹⁶ Código Florestal (Decreto 23793/1934), Código de Águas (Decreto 24643/1934), Código de Caça e Pesca (Decreto 23672/1934) e o decreto de proteção aos animais (Decreto 24645/1934)

Cada relação estabelecida se baseia no valor comum que é a valorização social, preservação e desenvolvimento local (Rosa, 2017).

A Lei n.º 9.985 de 18 de julho de 2000 institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), com algumas definições, entre elas: unidades de conservação¹⁷, conservação da natureza¹⁸, recurso ambiental¹⁹, preservação²⁰ e uso sustentável²¹ (Rylands; Brandon, 2005). Além das medidas relacionadas à proteção e conservação do meio ambiente, o SNUC deve possibilitar a esses lugares que, se desenvolvam com geração de emprego, renda e, com melhorias na qualidade de vida.

A delimitação desses espaços se tornou necessária com leis de proteção para mitigação das áreas com recursos naturais, dada a importância desses recursos e da biodiversidade em um cenário nacional e mundial (Rosa, 2017). A implantação de parques naturais tem sido objeto de interesse em pesquisas tanto ao nível nacional quanto internacionalmente. Estudos têm explorado diversos aspectos relacionados à criação e gestão de áreas protegidas, abrangendo desde a importância ecológica e cultural dos parques até seus impactos econômicos e sociais.

Áreas com recursos naturais, com a oferta de atividades turísticas, apresentam um crescimento promissor no Brasil e no mundo, com estimativas crescentes. A oferta dos serviços ambientais deve ser fundamentada na importância da preservação dessas áreas com atividades que fortaleçam a economia, mas também sejam indutoras do desenvolvimento local com a conscientização da importância da biodiversidade.

A literatura econômica destaca a importância dos parques naturais como geradores de benefícios econômicos, como o turismo, que contribui para a geração de empregos e renda (Justo; Rodrigues, 2018; Ferreira; Cavalcante, 2015). Além disso, a conservação dessas áreas protegidas contribui para a manutenção da biodiversidade e para a mitigação das mudanças climáticas (Tao *et al.*, 2018).

¹⁷ Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

¹⁸ O manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral.

¹⁹ A atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.

²⁰ Conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais;

²¹ Exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, socialmente justo e economicamente viável.

Desta forma, a sustentabilidade aplicada ao meio ambiente se tornou fator incisivo para o uso consciente dos serviços ambientais. A interferência de ações públicas e privadas se torna importante como fontes financiadoras de projetos. Novas relações devem ser criadas com a natureza, refletindo o modo de viver, na ética, cultura e, na formação política, social e econômica do espaço. Os parques, como UC's, são os ambientes propícios para a construção de novas mentalidades (Oliveira *et al.*, 2021).

A literatura destaca a importância dos parques naturais na conservação da biodiversidade e na proteção de ecossistemas frágeis (Nobre, 2018). Essas áreas desempenham um papel crucial na preservação de espécies ameaçadas de extinção e na manutenção dos serviços ecossistêmicos (Farias *et al.*, 2019). Além disso, os parques naturais têm um valor intrínseco, proporcionando a oportunidade de conexão com a natureza e experiências de recreação (Almeida; Morais, 2017).

O Brasil possui 520 Parques em UC's distribuídos em uma área de 684.700,98 km². O bioma que concentra a maior quantidade de parques é a Mata Atlântica (325), Amazonas (60), Caatinga (36), Cerrado (98), Marinho (47), Pampa (11) e Pantanal (5), a partir dos anos 2000, tornando crescente o número de parques em relação às décadas anteriores (MMA, 2023). O aparato legal com a institucionalização política e administrativa aconteceu de forma lenta e gradual, apresentando evolução e bases mais fortalecidas somente na primeira metade do século XX (Medeiros; Irving; Garay, 2004).

As pesquisas sobre UC's se tornam de grande valia para a contribuição da literatura sobre o tema, retratando as realidades locais sobre os parques de turismo ecológico que resgatam o valor histórico e, muitas vezes, mudando a realidade econômica e social da região. Contribuindo com a valorização do patrimônio histórico e cultural (Costa; Andrade, 2022). Haja vista que o valor histórico atribuído às UC's é bastante significativo para as comunidades locais.

Os parques naturais podem ser impulsionadores do desenvolvimento econômico por meio do turismo (Ferreira; Cavalcante, 2015). Estudos mostram que o turismo em áreas protegidas contribui para a criação de empregos, geração de renda local e estímulo ao crescimento de setores relacionados, como hospedagem, alimentação e artesanato (Justo; Rodrigues, 2018). Além disso, a visita a parques naturais pode gerar externalidades positivas para as comunidades vizinhas, como a melhoria das infraestruturas e serviços públicos (Santos; Bezerra, 2020).

O turismo nessa área passa a ter uma conotação diferente, pois se baseia em fundamentos que permeiam pontos básicos: conservar a biodiversidade, sensibilizar a sociedade em relação a questões ambientais e promover o desenvolvimento local com alternativas

econômicas, que beneficiem a manutenção dessas áreas e a comunidade local, podendo gerar um efeito na economia local (Justo; Rodrigues, 2014). Permitindo que o patrimônio natural e cultural seja valorizado (Rosa, 2017).

Observa-se no Quadro 6, que a esfera administrativa dos parques cearenses se concentra no governo estadual, com o primeiro parque criado há 64 anos. São UC's de proteção integral, permitindo apenas o uso indireto dos recursos naturais, permitindo atividades como recreação em contato com a natureza, turismo ecológico e pesquisa científica.

Quadro 6 – Unidades de Conservação - Parques

Unidades de Conservação	Área total (ha)	Ano de criação	Municípios abrangidos	Plano de Manejo ²²	Programa/Projeto
Parque Nacional de Ubajara	6.269	1959	Ubajara, Tianguá, Frecheirinha	Sim	GEF Terrestre
Parque Estadual Botânico do Ceará	199	1996	Caucaia	Sim	Nenhum
Parque Estadual Marinho Pedra da Risca do Meio	4.794	1997	Fortaleza	Não	GEF Mar
Parque Nacional de Jericoacoara	8.863	2002	Jijoca de Jericoacoara, Cruz	Sim	Nenhum
Parque Estadual das Carnaúbas	10.000	2006	Granja, Viçosa do Ceará	Não	GEF Terrestre
Parque Natural Municipal das Dunas da Sabiaguaba	468	2006	Fortaleza	Sim	Nenhum
Parque Estadual Sítio Fundão	95	2008	Crato	Não	Nenhum
Parque Estadual do Cocó	1582	2017	Fortaleza, Itaitinga, Maracanaú, Pacatuba	Não	Nenhum
Parque Natural Municipal das Timbaúbas	25	2017	Juazeiro do Norte	Não	Nenhum
Parque Estadual do Cânion Cearense do rio Poti	3.679	2021	Crateús, Poranga	Não	Nenhum

Fonte: MMA (2023).

A fundamentação teórica sobre o turismo em áreas com recursos naturais ressalta a relevância da preservação ambiental e da valorização da cultura local, que enriquece a identidade de cada parque ao promover seus aspectos históricos e culturais. Essas áreas

²² Todo e qualquer procedimento que vise assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas.

possuem um “valor” intangível essencial para o bem-estar coletivo, sendo também capazes de atuar como indutores econômicos para as comunidades locais, integrando desenvolvimento econômico e sustentabilidade ambiental de maneira mutuamente benéfica.

A preservação e valorização do patrimônio natural e cultural são temas centrais na literatura econômica ambiental (Carson *et al.*, 2016). O sítio Caldeirão da Santa Cruz do Deserto, localizado no município do Crato, no estado do Ceará, é um exemplo de patrimônio natural que pode ter um importante potencial econômico para a região. Desta forma, o turismo em áreas naturais pode gerar impactos econômicos positivos, como geração de empregos e renda.

Encontram-se várias abordagens sobre os bens ambientais, a importância das UC's e a proteção dos biomas, nas perspectivas de preservação e proteção das espécies ameaçadas de extinção. Destacando-se a importância dessas áreas protegidas para a conservação da biodiversidade e os desafios enfrentados na gestão dessas áreas.

Deve-se também considerar em relação aos parques naturais a importância da comunidade local na participação da sustentabilidade dessas áreas. Pois a participação da comunidade local e da integração das atividades turísticas com a conservação ambiental são pontos fundamentais para o turismo sustentável.

Mesmo com o recente decreto (dezembro/2022) do Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto, o turismo que tenha bases ambientais reflete em importantes pontos tanto econômicos, podendo ser uma fonte potencial de geração de renda e desenvolvimento sustentável em áreas protegidas, como nos aspectos social e ambiental. Sendo assim, o estudo ressalta a relevância da conservação ambiental, da educação ambiental e da participação da comunidade local para o sucesso do ecoturismo em áreas protegidas. Assim, este estudo é focado no Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto, destacando seu valor histórico e cultural.

3.2.5 Função Utilidade²³

Hanemann (1984; 1989) elaborou uma abordagem da DAP a partir da função utilidade e fez essa relação com a microeconomia. As decisões dos consumidores são baseadas na

²³ Seção baseada em Hanemann (1984; 1989)

utilidade que o bem proporciona para atingir o seu bem-estar, ou seja, na maximização da utilidade.

Considerando que as respostas dos consumidores derivam do processo de maximizar a utilidade, sendo assim, esse processo tem início quando o entrevistado revela sua preferência ao responder à pergunta base do método: Você estaria disposto a pagar determinado valor para alcançar um ganho ou evitar uma perda?

As decisões dos consumidores dependem de algumas variáveis (e.g. renda, idade, preferências, etc.), ou seja, alguns fatores socioeconômicos influenciam nas escolhas que estão em função da utilidade. Nesse âmbito a função utilidade da demanda será:

$$U_j \equiv U(j; y; s) \quad (38)$$

Em que:

- U é a função utilidade do indivíduo;
- j é a variável dicotômica, que representa a decisão de aceitar (1) ou não aceitar (0) a pagar pelo bem público;
- y representa a renda do consumidor; e
- s representa o vetor atributos que influenciam a escolha do consumidor.

Desta forma, o consumidor tem a possibilidade de comparar o nível de utilidade da sua resposta, que poderá ser “sim” ou “não”, escolhendo a que lhe proporcione o maior nível de utilidade. Desta forma, tem-se a função utilidade $U_1 \equiv U(1; y; s)$ se o indivíduo decidir por usar o bem e a função $U_0 \equiv U(0; y; s)$ em situação contrária. Na aplicação da pesquisa, o indivíduo aceitará pagar se:

$$U(1; y; s) \geq U(0; y; s) \quad (39)$$

Deve-se observar que mesmo o consumidor tenha o conhecimento da sua função utilidade, a mesma possui variáveis não perceptíveis, denotado por ε_{ij} , sendo que a equação 38 passa a ser:

$$U(j; y; s) = v(j; y; s) + \varepsilon_{ij} \quad (40)$$

Onde o termo $v(j; y; s)$ representa a média de U e ε_{ij} é um termo de erro. Admitindo-se que a utilização do bem ambiental se realiza mediante um pagamento, a equação 40, passa a ser escrita:

$$U_j \equiv U(j; y - jd; s) = v(j; y - jd; s) + \varepsilon_{ij} \quad (41)$$

A variável d , é o valor associado ao pagamento da disposição a pagar. Desta forma, admitindo-se a variável d , a equação 39 passa a ser:

$$\begin{aligned} v(1; y - d; s) + \varepsilon_{i1} &\geq v(0; y; s) + \varepsilon_{i0} \\ v(1; y - d; s) - v(0; y; s) &\geq \varepsilon_{i0} - \varepsilon_{i1} \\ \Delta v &\geq -\eta_i \end{aligned} \quad (42)$$

Definindo que $\Delta v = v(1; y - d; s) - v(0; y; s)$ e $\eta_i = \varepsilon_{i0} - \varepsilon_{ij}$. O indivíduo está diante de alternativas para tomar sua decisão e, decidirá pela alternativa que maximiza sua utilidade. Intuitivamente, a equação 42, demonstra a decisão de utilizar o bem público e também a aceitação de pagar “ d ” para a utilização do referido bem. No entanto, a pesquisa tem uma amostra na qual a resposta de cada indivíduo é uma variável aleatória, cuja distribuição de probabilidades é dada por:

$$P_1 = \text{Prob}(\text{aceita pagar}) = \text{Prob}(\Delta v \geq \eta_i) \quad (43)$$

$$P_0 = \text{Prob}(\text{não aceita pagar}) = 1 - \text{Prob}(\Delta v \geq \eta_i) = 1 - P_1 \quad (44)$$

Considerando que ε_{ij} é o termo de erro e que $\eta_i = \varepsilon_{i0} - \varepsilon_{ij}$, tem-se que F_η é a função densidade acumulada de probabilidade de η :

$$P_1 = F_\eta(\Delta v) \quad (45)$$

Em Δv representa a função diferença de utilidades apresentadas. Ao optar pelo modelo *probit* F_η será a distribuição normal, enquanto que para o modelo *logit* será:

$$P = F_\eta(\Delta v) = (1 + e^{-\Delta v})^{-1} \quad (46)$$

A forma funcional proposta a ser especificada nesse modelo é Δv . Na situação em que o modelo de resposta binária for interpretado como escolha da maximização de utilidade, F_η deve assumir a forma de uma diferença de utilidade: $\Delta v \equiv v(0, y + d; s) - v(1, y; s)$, esta condição é análoga a teoria da demanda. Hanemann (1984; 1989) propõe um procedimento prático para especificar a forma funcional, começando pela especificação da função utilidade e, posteriormente, calcula-se a forma funcional de Δv .

Supondo que:

$$v(j; y - jd; s) = \alpha_j + \beta y, \quad \beta > 0 \quad j = 0, 1$$

Onde o vetor s é suprimido:

$$\Delta v = v(1, y - d; s) - v(0, y; s) = \alpha_1 + \beta(y - d) - (\alpha_0 + \beta y)$$

$$\Delta v = (\alpha_1 - \alpha_0) + \beta d = \alpha + \beta d$$

Desta forma, o modelo estático de escolha discreta, substituindo Δv , temos: $P_0 = F_\eta((\alpha_1 - \alpha_0) + \beta d)$, onde $\alpha \equiv (\alpha_1 - \alpha_0)$

Então, igualando as expressões, tem-se que:

$$\Delta v = \alpha + \beta d \quad \Delta v = v(1; y - d; s) - v(0; y; s) = (\alpha_1 - \alpha_0) + \beta d \quad (47)$$

Porém, os resultados obtidos, com a aplicação dos modelos, referem-se às probabilidades associadas a aceitar ou não o pagamento de d , dependendo da construção do modelo. Para a DAP, ou seja, a estimação do valor monetário, associado à mudança do nível de bem-estar deve seguir procedimentos adicionais a Δv .

Desta forma, é proposto duas bases para a estimação da disposição a pagar representada por d , a média e mediana, representadas nas equações abaixo.

$$d_{média} = \int_0^\infty \frac{d_t}{1 + e^{-(\alpha + \beta d_t)}} \quad (48)$$

$$d_{mediana} = -\frac{\alpha}{\beta} \quad (49)$$

Ao argumentar sobre qual medida aplicar para representar a DAP, a mediana se torna uma medida de tendência central mais robusta em relação média na presença de *outliers*, contudo, Johansson *et al* (1989), apresenta que a utilização da mediana não leva a alocações eficientes no sentido de Pareto, mesmo quando não se pretende obter a DAP, tornando a média a medida mais adequada, mesmo na presença de *outliers*.

3.3 REVISÃO EMPIRÍCA

Questões sobre a preservação do meio ambiente abrangem diversas dimensões, como clima, economia, agricultura, bem-estar das pessoas e reflorestamento. A rápida expansão urbana modificou o espaço das cidades, com alta densidade demográfica refletindo diretamente na infraestrutura urbana e na ocupação de áreas impróprias e de preservação. Conforme Haikos *et al.* (2020), o fenômeno da urbanização aumenta ainda mais a importância dos parques e sua existência, especialmente em ambientes urbanos.

O avanço da urbanização e seus impactos sobre os ecossistemas representam um desafio crítico para a sustentabilidade, pois os efeitos da poluição ambiental e a perda da biodiversidade estão diretamente relacionados ao crescimento urbano, influenciando a saúde e o bem-estar das populações (Kon; Son, 2018 ; Bockarjova; Isso ressalta a importância de criar ambientes limpos e saudáveis, incentivando o interesse em métodos que possam quantificar e avaliar os benefícios dos serviços ecossistêmicos ambientais (Bockarjova; Botzen; Koetse, 2020).

No âmbito da questão, os espaços verdes em áreas urbanas proporcionam inúmeros benefícios relacionados tanto ao bem-estar como à saúde (Carrius *et al.*, 2015; Poortinga *et al.*, 2021; Goh *et al.*, 2023; Papastergiou *et al.*, 2023). Os parques representam áreas de lazer onde os visitantes podem realizar várias atividades de recreação, caminhadas, piquenique, etc, refletindo em benefício na saúde física e mental (Haikos *et al.*, 2020). Áreas de preservação e/ou parques naturais geralmente se destinam a atividades de lazer, atraindo a comunidade local e impulsionando o turismo.

A dimensão econômica em relação aos parques, a gestão administrativa, pode tomar suas decisões em relação à manutenção e investimentos dos parques com base nas perspectivas dos visitantes (Haikos *et al.*, 2020). Fatores demográficos e sociodemográficos podem prever o comportamento dos consumidores, podendo fornecer indicativos dos potenciais visitantes e servir de base para traçar o perfil público do mercado dos serviços ambientais.

Desta forma, a relevância do tema sobre meio ambiente se torna constante e a criação e/ou manutenção de áreas de preservação que se tornam parques ganham uma conotação diferente. Os parques naturais com áreas de preservação são considerados bens e/ou serviços ambientais/ecossistêmicos, com características de bens públicos.

Nessa perspectiva, ainda não existe uma forma de quantificar ou atribuir preços a esses serviços, então métodos são elaborados como formas de valorar esses serviços. Sendo assim, os métodos de avaliação são aplicados na tentativa de captar a percepção dos indivíduos em relação aos bens ambientais para verificar a valoração desses bens.

Papastergiou *et al.* (2023) ao realizarem um levantamento da literatura com trabalhos científicos empíricos, sabendo que os métodos de abordagem podem ser classificados em preferência revelada (PR) e preferência declarada (PD) da DAP, verificaram que os métodos mais aplicados em relação à PD foram: Avaliação de Contingente, Análise Conjunta e Experimento de Escolha. Os referidos autores apontam que a categoria mais estudada são os parques, com aplicação MVC (41%), esse método consegue medir diferentes ecossistemas, com capacidade de captar o valor econômico total (VU e VNU) em cenários hipotéticos de desenvolvimento e planejamento.

As perspectivas dos trabalhos sobre MVC e DAP podem partir de vários parâmetros, com metodologias diferentes, mas com resultados que evidenciam a relevância da criação e preservação de áreas naturais, bastante aplicada em pesquisas empíricas, principalmente nas categorias de parques e áreas protegidas (Papastergiou *et al.*, 2023; Haikos *et al.*, 2020).

Na abordagem sobre o método valorização contingente, observa-se que o método pode ser aplicado em diferentes perspectivas de pesquisa. No âmbito da influência dos Serviços Ecossistêmicos (SE), têm pesquisas sobre disposição a pagar em várias dimensões. Na literatura internacional, encontram-se várias perspectivas de estudo, dentre elas, tem-se a valorização imobiliária de imóveis próximos às áreas verdes (Chen; Yue; La Rosa, 2020; Dell’Anna *et al.*, 2022; Luo *et al.*, 2022; Piaggio, 2021); com valor histórico e cultural (Jurado-Rivas; Sánchez-Rivero, 2019; Silva *et al.*, 2022); parques naturais (Halkos *et al.*, 2022; Kim *et al.*, 2021; Mäntymaa *et al.*, 2021; Neckel *et al.*, 2020); parques marinhos (Yacob, 2009).

Modica *et al.* (2020), ao analisarem o impacto de práticas sustentáveis de empresas hoteleiras no sul da Sardenha, verificaram efeitos positivos na lealdade dos visitantes e da disposição a pagar. Em seu trabalho sobre a DAP em um hotel boutique, na Espanha, Fuentes-Moraleda *et al.* (2019), enfatizam que o impacto ambiental depende das práticas ambientais hoteleiras e da percepção dos consumidores e como elas adotam essas práticas. Ao aplicar as técnicas de logit e regressão linear, os resultados indicaram que as variáveis, idade, rendimentos e compromisso ambiental, foram fatores estatisticamente significantes para a DAP.

Fuentes-Moraleda *et al.* (2019) analisaram a disposição a pagar por serviços hoteleiros com gestão ambiental em Cáceres, na Espanha, considerada uma cidade de patrimônio mundial. Da amostra dos entrevistados, a maioria é composta por mulheres (72,9%) com mais de 35 anos (50,6%), com rendimento anual de 25.000 euros, que indicaram forte compromisso com o meio ambiente, representando disposição a pagar positiva (52,4%). Os autores utilizaram a regressão linear e o modelo logit. As duas estimações indicaram que as variáveis, gênero, educação e filhos, não influenciam a variável dependente “disposição a pagar”. As variáveis, idade, renda

e consciência ambiental foram significativas, influenciando positivamente na DAP. A renda tem influência positiva, indicando que quanto maior a renda e a consciência ambiental, maior a DAP; por outro lado, a idade apresenta sinal negativo, indicando que a probabilidade para a DAP aumenta para pessoas com idade inferior a 35 anos e diminui para pessoas com mais de 35 anos.

As praias também são áreas de preservação e, que oferecem serviços ecossistêmicos aos visitantes. Na literatura, encontram-se evidências da percepção positiva em relação à preservação dessas áreas. Zambrano-Monserrate; Silva-Zambrano e Ruano (2018), analisaram pelo método do Custo Individual de Viagem à Área de Recreação Nacional da Praia Villamil (VBNRA) da província de Guayas, no Equador. Os resultados indicaram uma DAP no valor por visita de US\$ 16,95. Enriquez-Acevedo *et al.* (2018), estimaram a DAP para três praias da região do Caribe colombiano e, encontraram valores diferenciados em duas praias. O valor do pagamento por mês foi de US\$ 3,40, enquanto na terceira praia o valor do pagamento foi de US\$ 6,80. Liu *et al.* (2019) também encontraram uma DAP média de \$10,0 (¥66,7) na área cênica costeira de Qingdao, China.

Liu *et al.* (2020) verificaram na cidade de Pequim a relação entre poluição e disposição a pagar, para morar próximo a áreas verdes, na categoria de parques. Estimaram dois modelos logit misto para três esferas de parques, de bairro, municipal e nacional. Concluíram que existe uma maior tendência de disposição a pagar pelos entrevistados que estavam expostos a um maior nível de poluição para um novo parque de bairro, não encontrando efeitos significativos para os parques municipais e nacionais. Chen *et al.* (2017) apontam que em Xangai a disposição marginal a pagar por um ar limpo varia significativamente com a renda.

A China é o país que mais concentra estudos sobre valoração de bens não mercantis, encontra-se uma vasta literatura sobre o tema. Em Wuhan, Changsha, Nanchang, foram aplicados 3.000 questionários aos residentes dessas províncias sobre cinco espaços verdes. A segunda maior DAP foi atribuída aos parques. As percepções dos serviços ecossistêmicos tiveram um impacto casual positivo sobre a DAP, enquanto os desserviços tiveram um reflexo negativo (Tian, *et al.*, 2020).

Com aplicação de análise multivariada, Tian *et al.* (2020) observaram que dos entrevistados, apenas 9,3%²⁴ não estavam dispostos a pagar pela conservação. Em relação à educação, mais de 80% possuem diploma de nível superior. Os resultados indicaram que o status socioeconômico individual está relacionado a percepção da DAP, podendo melhorar o

²⁴ Dentro desse percentual, entre os motivos: 44% declararam que já pagam impostos e taxas suficientes e 6% alegaram questões financeiras.

poder explicativo do modelo, sendo que as variáveis, renda e ocupação, indicam um aumento do poder explicativo.

Em Taiwan, a maior floresta está no Parque Florestal Nacional Huisun e, se destaca pelo ambiente preservado, abundância de espaço verde, limpeza, belas paisagens e tranquilidade. Liu *et al.*, (2019), estimaram A DAP e encontraram valores diferentes em dois períodos do ano, NT\$ 2884 no inverno e NT\$ 2905 no verão, correspondendo respectivamente aos valores anuais de NT\$ 473,978.430 e NT\$ 474,755,774. A estimação do modelo probit ordenado indicou que as variáveis, gênero, idade, escolaridade, renda mensal, local de residência, participação em grupos ambientalistas, frequência de visita e tempo de permanência influenciaram significativamente a DAP. Na análise estatística, a maioria dos entrevistados era do gênero feminino (57%), estavam entre 50 e 64 anos (38,6%), nível superior ou pós-graduação (56,5%), com renda entre 20,000–40,000 dólares de Taiwan (NT\$) (29,6%), a grande parte era casada (68,2%) e os entrevistados eram do setor de serviços (17,5%).

Toledo-Gallegos *et al.* (2022), partiram da perspectiva de analisarem a preferência pública entre serviços ecossistêmicos (controle de enchentes, atividades recreativas, biodiversidade) e desserviços ecossistêmicos (Parques de esponja usando infraestrutura azul/verde) na cidade de Can Tho. Os autores utilizaram o método experimento de escolhas discretas. Os resultados indicaram que as famílias demonstraram uma maior DAP por serviços ecossistêmicos, valorizando mais o controle de enchentes, seguido por recreação e biodiversidade.

A abordagem da literatura nacional sobre valoração econômica também contempla várias perspectivas de estudo. Com trabalhos empíricos sobre parques (Resende *et al.*, 2017; Alves, 2016; Borges, 2017), serviços hoteleiros (Araújo; Cavalcanti, 2022), aterro sanitário (Araújo *et al.*, 2018), dentre outras aplicações.

O Parque Nacional da Serra do Cipó, localizado em Minas Gerais, está em uma região sob uma intensa pressão antrópica. Resende *et al.* (2017) estimaram a DAP através do método de contingente e, encontraram o valor médio de R\$ 7,16 ao ano, correspondendo a aproximadamente R\$ 716.000,00 ao ano. Com aplicação dos modelos logit e tobit, as estimações indicaram que as variáveis da renda *per capita*, número de dependentes, interesse por temas relacionados ao meio ambiente e o local de origem, exerceram influência na probabilidade da DAP para conservação do parque. Dos entrevistados, a diferença de gênero foi muito baixa, mulheres (50,2%) e homens (49,8%), com idade média de 36,98 anos, renda média *per capita* de R\$ 2.497,75. Dos entrevistados, 91,8% consideraram muito importante a

conservação do meio ambiente no Brasil, com DAP positiva de 51,4%. Dentre os motivos da não DAP, está que a responsabilidade da conservação é obrigação do governo, com 28%.

Alves (2016) aplicou o MVC com intuito de captar a DAP e DAR da Estação Ecológica do Panga, no município de Uberlândia/MG, com divisão dos entrevistados (moradores e pesquisadores). Os moradores apresentaram uma DAP de R\$ 21,47 mensais, resultando em R\$ 4.638.316 anualmente. A amostra é composta em sua maioria por mulheres (59%) e casados (65%), a faixa etária está entre 26 e 33 anos, com 22%, com renda familiar mensal de R\$ 3.257,06. Apresentaram a DAP (63%) e DAR (20%). O grupo dos pesquisadores estava propenso a uma DAP de R\$ 28,88 mensais por família, R\$ 6.240.000 anuais e, com aceitação da DAP (79%) e da DAR (0%). Com a estimação da regressão logit, observou-se que as variáveis renda, conhecimento sobre sustentabilidade, influenciaram positivamente a DAP e que uma idade mais elevada afetou negativamente.

Também em Uberlândia/MG, no Parque Municipal do Sabiá, Borges (2017) encontrou uma DAP de R\$14,95, totalizando um valor anual de R\$17.371.302,00, apresentando uma DAP positiva de 70,29%, enquanto a DAR foi de 33,43%. A maioria dos entrevistados é do gênero masculino (52,6%), a idade ficou no intervalo de 31 a 45 anos, com 42%. Em relação ao nível educacional, a maioria possui ensino médio completo (32,57%), seguido pelo terceiro grau (26,58%). As estimações indicam que as variáveis, nível superior, conhecimento sobre sustentabilidade, aumentam a probabilidade da DAP, enquanto, renda e frequência de visitas não mostraram efeitos positivos.

Neto *et al.* (2021), verificaram a DAP por melhorias da qualidade ambiental no Parque do Araçá, Recife/PE. Utilizaram MVC, para estimação, aplicaram o probit bivariado para tratamento dos dados e, utilizaram dois modelos para estimar a DAP, funcional linear na renda, indicando a DAP de R\$ 11,71 (valor total dos serviços ecossistêmicos de R\$ 568.075,52) e, forma funcional, loglinear a DAP de R\$ 11,23 (valor total dos serviços ecossistêmicos de R\$ 545.151,90). Em ambos os modelos, as variáveis, idade, sexo e nível de escolaridade, não foram estatisticamente significativas, enquanto a variável do valor de lance sorteado e oferecido influenciaram a probabilidade da DAP.

Em uma perspectiva diferente, Araújo e Cavalcanti (2022), utilizaram os modelos tobit e logit para a DAP dos consumidores de serviços hoteleiros com certificação ambiental em relação a hotéis não certificados em João Pessoa/PB. Os entrevistados apresentaram uma renda média de R\$ 5.931,56 e, idade média de 43 anos. Em relação à educação, o maior percentual está no ensino superior completo (41%) e pós-graduação (37,5%), totalizando 78,5% dos entrevistados. Em relação à ocupação, têm-se que os profissionais liberais (43%), seguidos

pelos servidores públicos (23%) e, desempregados e estudantes (3,5%) da amostra. Um pouco mais da metade dos entrevistados (53,5%) aceitou pagar o valor do lance de R\$ 66,18, os que rejeitaram foram por protesto.

Araújo *et al.* (2018), estimaram a DAP dos residentes da Região Metropolitana do Cariri (RMC), estado do Ceará, em relação à instalação de um aterro sanitário. Os autores utilizaram dois modelos, linear múltipla e intervalar, sendo que a estimação intervalar ajustou melhor os dados da DAP. As estimações indicaram que os valores médios e medianos da DAP, foram respectivamente de R\$ 6,27 e R\$ 5,86. O perfil socioeconômico dos entrevistados é do sexo masculino, com idade entre 18 e 35 anos, o nível escolar é o ensino médio e, renda mensal média foi de um salário-mínimo. As variáveis, idade e a renda, foram estatisticamente significantes para explicar a DAP.

No Ceará, encontram-se evidências empíricas sobre a disposição a pagar. Justo e Rodrigues (2014), analisaram a disposição a pagar para o Parque Ecológico Estadual do Sítio Fundão, Crato/CE. O perfil dos entrevistados era na maioria homens (41,9%), na faixa etária de 18 a 25 anos e, com renda média de 3,79 salários-mínimos²⁵ e gastam em média com lazer em torno de R\$130,00. Em relação à instrução, a maioria tem ensino médio (30,50%), seguido pelo nível superior completo (15,33%). Os autores estimaram o modelo logit e os resultados indicaram que as variáveis, idade, escolaridade, renda e gasto com lazer, aumentam a probabilidade da DAP, enquanto para os solteiros a disposição a pagar se reduz. As estimações foram feitas com e sem os votos de protestos. Com os votos de protesto, a DAP foi estimada em R\$ 3,33, e sem os votos de protesto, em R\$ 7,77. Em relação aos valores agregados, foram de R\$ 1,8 milhão com os votos de protesto e de R\$ 4,8 milhões sem os votos de protesto.

Aragão e Araújo (2019), aplicaram o modelo Probit para estimar a DAP dos visitantes do Parque Nacional de Ubajara, na Serra de Ibiapaba/CE, devido a fatores naturais e antrópicos à qualidade ambiental do parque ameaçada. Com a aplicação do modelo probit, considerando um cenário hipotético de melhorias, a DAP dos visitantes foi estimada em R\$ 15,27 (ou US\$ 4.03 no ano base 2019) o que resultaria em um benefício líquido de R\$ 1.570.000,00 (ou US\$ 414,240) anuais. O perfil dos entrevistados é caracterizado na maioria pelo gênero masculino (52,2%), faixa de idade entre 18 e 30 anos (47,6%), ser casado ou possuir união estável (57,5%) e, com percentual de visitantes solteiros significativo (39,1%). Em relação ao nível educacional, tem-se o ensino médio completo ou incompleto (33,8%), seguido por ensino fundamental (28,5%) e pós-graduação (28,3%), com uma DAP positiva de 43,2%.

²⁵ Salário-mínimo em 2014 era de R\$ 724,00.

Farias *et al.* (2018), trabalharam a DAP dos visitantes do Parque Ecológico do Rio Cocó, Fortaleza/CE. O perfil dos entrevistados é composto por um percentual maior do gênero feminino (64%), com idade média de 29,69 anos e, 25% dos entrevistados tinham dependentes. A média de visitas ao ano ficou em torno de 2,09, com gasto médio de R\$ 18,55/visita. A regressão indica que as variáveis, renda, gênero e número de dependentes são significantes e aumentam a probabilidade da DAP, enquanto escolaridade e conservação são significantes, mas têm efeito negativo sobre a DAP. O valor médio da DAP foi de R\$ 11,53/visita, o que resulta em uma DAP total de R\$ 44.194,49 mensais. Concluiu-se que, a maioria dos visitantes está disposta a pagar para usufruir do Parque do Rio Cocó, pois 58% dos entrevistados responderam positivamente à DAP para melhorias na preservação e conservação do Parque.

Com trabalho semelhante, Queirós (2020) analisou o Parque Estadual Cocó, quando ele se tornou Unidade de Conservação Estadual Integral²⁶. Foram aplicados os Métodos do Custo de Viagem (MCV) e MVC. Os resultados da estimativa do modelo logit, indicam que, as variáveis que influenciaram a DAP foram a idade, gastos, com relação indireta e número de dependentes, escolaridade e renda com relação direta. No MVC, a DAP foi positiva em 69,3%, o valor ficou estimado em R\$ 5,67/visita, gerando um montante de R\$ 1.206.547,65 ao ano.

Em relação ao perfil dos entrevistados, Queirós (2020) encontrou resultados semelhantes aos de Farias *et al.* (2018). A maior proporção dos visitantes é do gênero feminino (56,94%), com idade média 31,85 anos, solteiros (60,39%) e sem dependentes (75,49%). Em relação à escolaridade, a maioria possui pós-graduação (36,89%), seguida pela graduação (30,19%) e, renda acima de R\$ 3.993,00. A média de visitas ficou em torno de 1,57 visita/ano, a média de gastos foi de R\$ 6,36/visita, porém, variando de zero a R\$ 40,00.

Ao utilizar jogos de lances, para captar a DAP dos turistas do Parque Nacional de Jericoacoara para uma experiência mais sustentável, Oliveira *et al.* (2023), aplicaram o Método MQO. As estimações indicaram que as variáveis, idade, renda e ausência de dependentes influenciam a DAP. Mesmo existindo uma taxa de Turismo Sustentável de R\$ 30,00 cobrada pela Prefeitura de Jijoca de Jericoacoara, 51,81% dos entrevistados indicaram uma DAP média de R\$ 8,51, gerando um ganho financeiro de R\$ 14.205.547,30.

Brito e Paiva (2020), utilizaram o método de avaliação contingente para estimar a DAP, por um reajuste na entrada do balneário Parque da Bica de Andreas, Pacatuba/CE. Da amostra dos visitantes, 52% são do sexo feminino, a faixa etária predominante está entre 27 e 37 anos (27%), a maioria possui o ensino médio completo (52%) e, renda de um salário mínimo

²⁶ Decreto Estadual No 32.248, de 4 de junho de 2017.

(41,33%). Conforme os resultados, 72% dos visitantes acreditam que a cobrança de R\$ 4,00 (inteira) e R\$ 2,00 (meia) já eram suficientes para manutenção e preservação do parque, com DAP em 31,25%.

Braz *et al.* (2018), aplicaram o MVC na Praça Martins Dourado, Fortaleza/CE, para investigar a DAP dos frequentadores da praça no bairro do Cocó. A praça é um ambiente público que oferece diversos bens e serviços. As características dos resultados estatísticos descritivos revelam o gênero masculino (57,4%) em maior proporção, grande parte dos entrevistados possui nível superior completo (30,4%), seguido pela pós-graduação (31,08%), totalizando 61,48% da amostra. A estimação pelo modelo logit indicou que as variáveis, gênero, utilidade e renda, foram estatisticamente significativas para DAP. O gênero feminino, a utilidade relacionada às atividades como caminhadas, contato com a natureza e eventos culturais e a faixa salarial acima de R\$5.622,00, aumentam a probabilidade de aceitarem pagar; enquanto a faixa salarial abaixo de R\$ 1.874,00 foi significativo, mas, com efeito negativo sobre a DAP, assim como a variável idade, quanto maior a idade, menor a probabilidade da DAP. Dos entrevistados, 80,4% foram positivos a DAP com valor médio mensal de R\$25,08, correspondendo a um montante mensal de R\$ 331.808,40.

As perspectivas da criação dos parques naturais possuem várias dimensões ambientais e econômicas, a fragilidade dos ecossistemas incita a criação e preservação de áreas florestais. Desta forma, o desenvolvimento dos recursos recreativos deve considerar o desenvolvimento ecológico, econômico e social sustentável e reduzir os impactos das atividades recreativas (LIU *et al.*, 2019).

Contudo, no âmbito dos serviços ecossistêmicos, as complexidades ecológicas, econômicas e políticas se tornam um desafio diante de um cenário no qual pensa na natureza como parte integrante do futuro da humanidade. Gómez-Baggethun e Ruiz-Pérez (2011) argumentam que, em face da negligência em relação a configuração institucional e aos processos econômicos e sociopolíticos, a valoração econômica pode mercantilizar os serviços ecossistêmicos e gerar efeitos opostos para conservação da biodiversidade e equidade no acesso aos benefícios dos serviços.

Conforme Nogueira *et al.* (2000, p. 81), apesar de a valoração de contingente ser um método amplamente usado devido a sua flexibilidade e capacidade de estimar o Valor Econômico Total (VET)²⁷, existe uma inquietação em relação à consistência e à coerência das

²⁷ VET = valor de uso + valor de opção + valor de quase-opção + valor de existência

preferências dos usuários potenciais de bens e serviços ambientais e, quanto à tendência de superestimar os pagamentos hipotéticos.

A pesquisa também incorpora uma revisão mais ampla sobre o tema, sintetizada no Quadro 7, com o espaço de tempo de 10 anos.

Quadro 7 – Estudos Empíricos

Autores	Objeto de estudo	Método Aplicado	Modelo econométrico	Resultados
Justo; Rodrigues (2014)	Valorar o Parque Ecológico Estadual do Sítio Fundão, Crato/CE	Avaliação contingente - DAP	Logit	A DAP média estimada foi de R\$ 3,33 e R\$ 7,77 para os modelos com e sem votos de protesto, respectivamente.
Zea-Camaño; Tetto (2016)	Avaliar a DAP dos usuários pelo usufruto dos serviços ecossistêmicos fornecidos pela unidade de conservação urbana Parque Natural Municipal São Lourenço, localizado na cidade de Curitiba - PR			Somente 33,33% dos entrevistados estão dispostos a pagar, a DAP média foi de R\$ 0,90, o que pode gerar uma arrecadação de R\$ 870.000 anual
Carneiro <i>et al.</i> (2017)	Estimar valores de uso e não uso do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio, localizado no Ceará	Valoração contingente	Backward	Em média, os entrevistados se dispuseram a pagar R\$ 21,50/mês para a manutenção do Parque, valor que foi maior no caso de frequentadores e de pessoas de maiores rendas
Almeida <i>et al.</i> (2017)	Aplicar o método da DAP aos frequentadores do Parque Olhos D'Água/Brasília	Valoração contingente	Regressão logística	56% dos entrevistados pagariam o valor médio de R\$ 15,80 por mês.
Leão; Sousa; Pasa (2018)	Verificar o valor de uso recreacional do Parque Municipal Lagoa Encantada (PMLE) – Cuiabá/MT	Valoração Contingente e o método do Custo de Viagem	$DAP = [\sum dap / (ni/N). 100]. M$	Pelo Método Custo de Viagem, a disposição é equivalente a R\$ 1,03/pessoa/visita ao parque. A disposição média a pagar pelo Método de Valoração Contingente, foi entre R\$ 0,50 e R\$ 1,00 por pessoa/visita ao parque.
Delmond <i>et al.</i> (2018)	Analisar a disposição dos russos em comprar pão contendo ingredientes geneticamente modificados em detrimento do pão com ingredientes usuais	Referendo	logit	Verificou-se um aumento no percentual de entrevistados dispostos a comprar o pão com ingredientes geneticamente modificados, em detrimento ao pão com ingredientes usuais
Farias <i>et al.</i> (2018)	Mensurar a DAP dos visitantes do Parque Ecológico do Rio Cocó para mantê-lo preservado e conservado.	Valoração contingente	Logit	Os resultados indicaram que 58% dos respondentes estão dispostos a pagar para visitar o Parque, com DAP média de R\$11,53 e, DAP total de R\$ 44.194,49 mensais.

Continua

Quadro 7 – Estudos Empíricos				
Opačak; Wang (2019)	Investigar o valor econômico para criação de um parque municipal em uma área de recuperação de um aterro, com base na DAP dos visitantes, Zagred/Croácia	Avaliação de contingente	Logit	Os resultados indicam uma DAP de 3,63 euros por ano, resultando em um total de 2.867.762 euros
Leite <i>et al</i> (2019)	A DAP para conservação da Praia da Barra do Ceará na cidade de Fortaleza-CE,	Valoração contingente		54,05% dos usuários estão dispostos a contribuir com até dez reais para ajudar a conservar e manter a Praia em boas condições
Aragão; Araújo (2019)	Estimar o valor da preservação do Parque/ Serra de Ibiapaba	Valoração contingente	Probit	54,60% dos entrevista demonstraram uma DAP média R\$ 15,27
Bamwesigye <i>et al</i> , (2020)	Dap pela existência da floresta Uganda	Avaliação de contingente	Logit	Os resultados indicam uma que mais de 90% dos entrevistados estão dispostos a pagar pela existencia, conservação e sustentabilidade da floresta
Crespo- Cebada <i>at al.</i> (2020)	Analisar as preferências e a DAP dos visitantes do Parque natural Cornalvo/Espanha	DAP	Logit misto	Os resultados mostram que os turistas tinham uma grande preferência e disposição para pagar por níveis mais elevados de biodiversidade e menor número de visitantes
Val <i>et al.</i> , 2020	Estimar o valor de uso recreativo dos bens e serviços ecossistêmicos do Parque Nacional da Serra da Capivara, localizado, Piauí	Método do Custo de Viagem	modelo de regressão simples	O valor de uso recreativo estimado a partir do Método de Custo da Viagem, foi de R\$ 7,1 milhões por ano. Confirmando a importância dos investimentos em infraestrutura, assim como em mecanismos de proteção ambiental.
Shafiei <i>et al.</i> (2021)	Estimar o valor do parque florestal de Chitgar e a DAP de visitantes deste parque	Valoração contingente	Logit	Os resultados mostraram que a DAP máxima esperada dos visitantes era de 79.630 IRRiais.
Liu; Lin; Hsieh (2021)	Valor ecológico do Parque Florestal Sinhua em Taiwan, e se as características socioeconômicas dos participantes influenciam DAP pela conservação ecológica	Valoração contingente	Tobit	Os resultados indicaram que os visitantes tinham uma DAP anual de US\$ 22,01 por pessoa e, sem as respostas de protesto a DAP subiu para US\$ 24,58
Continua				

Conclusão				
Quadro 7 – Estudos Empíricos				
Oliveira <i>et al.</i> (2023)	Avaliar a DAP do turista para usufruir de uma experiência mais sustentável em Jericoacoara, Ceará, Brasil	Valoração contingente	Regressão linear múltipla	Os resultados indicam que, em média, os turistas estão dispostos a pagar R\$8,51 além da Taxa de Turismo Sustentável já cobrada pela Prefeitura Municipal de Jijoca de Jericoacoara (28,4% a mais).
Pianceti <i>et al.</i> (2023)	Investigar os determinantes da disposição dos consumidores a pagar um preço maior por frutas, verduras e legumes orgânicos no município de São Lourenço do Oeste – SC.	Valoração contingente	MPL, logit e probit	Os resultados indicaram que alguns fatores aumentam a disposição a pagar, como as variáveis idade e a escolaridade, enquanto a falta de informação sobre os orgânicos e os altos preços ou renda insuficiente, reduzem a disposição a pagar por esses produtos.

Fonte: Elaboração própria

3.4 METODOLOGIA

Esta seção delimita o território de análise e as metodologias subjacentes ao presente estudo. O cerne desta investigação envolve um estudo de caso que combina abordagens qualitativas e quantitativas. Utilizando fontes primárias, a pesquisa se baseia na aplicação de questionários, complementada pela revisão de fontes secundárias encontradas na literatura relevante. Assim, a seção começa com uma visão geral da área de estudo, destacando a intersecção complexa dos aspectos regionais e históricos pertinentes ao local de pesquisa. Em seguida, são descritos os procedimentos utilizados para a coleta de dados, incluindo o uso de técnicas estatísticas e econométricas adaptadas para análise.

3.4.1 Área de estudo — Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto

O Decreto n.º 35.039, de 13 de dezembro de 2022, dispõe sobre a criação da Unidade de Conservação Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto, com objetivos²⁸ específicos no Artigo 2º, relacionados à preservação da região. Para a criação do Parque, foi realizada uma consulta pública em 13 de outubro de 2022.

Com importante patrimônio natural e cultural, sua história remonta ao século XIX, quando foi fundada pelo religioso Padre Cícero Romão Batista, sendo um dos principais líderes da luta popular no nordeste brasileiro naquela época. Conforme relatado por Moraes *et al.* (2016), o Caldeirão da Santa Cruz do Deserto era uma comunidade rural formada por trabalhadores rurais sem-terra e pequenos proprietários de terra que buscavam uma forma alternativa de organização social e econômica, baseada na cooperação e na solidariedade.

Durante muitos anos, o Caldeirão da Santa Cruz do Deserto foi alvo de perseguição e repressão por parte das autoridades políticas e religiosas da região, que viam a comunidade como uma ameaça aos seus interesses. Conforme ressaltado por Almeida (2018), em 1936, as

²⁸ I – conservação da flora e da fauna, especialmente das espécies endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção; II – recuperação de áreas degradadas; III – salvaguardar e promover o patrimônio sócio-histórico e a memória dos povos do Caldeirão de Santa Cruz do Deserto; IV – proteção dos ecossistemas e dos serviços ecossistêmicos; V – conservação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos em consonância com o Plano da Sub-Bacia hidrográfica do rio Salgado; VI – desenvolvimento de pesquisas científicas, interpretação, educação ambiental e promoção do turismo ecológico; VII – garantir, mediante a construção de infraestrutura, o desenvolvimento do turismo ecológico, recreação e das romarias anuais; VIII – promover o processo educativo e capacitação da população do entorno, de modo a garantir a ocorrência das atividades em consonância com a proteção dos ecossistemas e dos serviços ecossistêmicos.

tropas do governo estadual invadiram a comunidade e promoveram uma chacina, matando mais de 300 pessoas.

Após esse episódio trágico, o Caldeirão da Santa Cruz do Deserto passou por um longo período de abandono e degradação, até que, na década de 1980, iniciou-se um processo de revitalização do local, com a criação do Sítio Caldeirão da Santa Cruz do Deserto. Segundo Moraes *et al.* (2016), a criação do sítio foi fundamental para a conservação da biodiversidade local e para a preservação da história e da cultura da região.

Atualmente, o sítio é uma das principais atrações turísticas da região, recebendo visitantes de todo o país e do exterior. Além de sua importância histórica e cultural, o Caldeirão da Santa Cruz do Deserto também possui uma rica biodiversidade, com uma grande variedade de espécies vegetais e animais. Conforme destacado por Farias *et al.* (2019), a visita ao sítio tem um importante potencial econômico para a região, ao gerar empregos e renda para a população local.

A preservação do Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto é fundamental não apenas para garantir a continuidade da história e da cultura local, mas também para promover o desenvolvimento econômico sustentável da região e a conservação do patrimônio natural. Conforme destacado por Moraes *et al.* (2016), é necessário um planejamento adequado da visita ao sítio, que considere a capacidade de carga da área e as preferências dos visitantes, para garantir sua conservação e uso sustentável.

A aplicação do modelo de disposição a pagar pode contribuir para esse objetivo, ao possibilitar uma análise mais precisa das preferências dos visitantes e das possibilidades de gestão do parque, como destacado por Justo e Rodrigues (2014). De acordo com Moraes *et al.* (2016), trata-se de uma área de grande beleza cênica, com formações rochosas impressionantes e uma rica biodiversidade, que inclui espécies ameaçadas de extinção.

Para uma gestão adequada do Sítio Caldeirão da Santa Cruz do Deserto, é fundamental entender a disposição a pagar dos visitantes pela visita, já que essa medida pode fornecer informações valiosas para a definição de políticas públicas e privadas (Loureiro; Loomis, 2014). Nesse contexto, a aplicação do modelo de disposição a pagar, utilizando modelos econométricos, incluindo o tobit, pode contribuir para uma gestão mais eficiente e sustentável do parque (Li *et al.*, 2018).

No âmbito da economia, com aplicação no Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto, os visitantes são os consumidores e a implantação e as melhorias no parque são os bens ou serviços em questão. Portanto, a disposição a pagar dos visitantes dependerá da

utilidade que eles esperam obter da criação e dessas melhorias, bem como da disponibilidade de alternativas no mercado, como outros parques naturais ou atrações turísticas.

3.4.2 Delimitação da amostra e base de dados

A pesquisa é composta por dados primários obtidos através da aplicação de questionários estruturados aos potenciais visitantes do Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto, realizados entre os meses de abril a junho de 2024. Os questionários foram administrados tanto online, por meio do Google Forms, quanto presencialmente no município do Crato. Por se tratar de um parque ambiental, ou seja, dados alguns serviços ambientais que geralmente se encontra nesses parques, a pesquisa não foi direcionada a um público específico, haja vista a perspectiva de captar a percepção monetária dos entrevistados.

O questionário²⁹ foi utilizado na identificação socioeconômica, perfil dos visitantes e percepção em relação ao parque. Está estruturado em quatro seções com perguntas abertas e fechadas. A primeira seção corresponde aos dados demográficos para caracterizar a população amostral da pesquisa, distribuídas em cinco perguntas referentes ao local de residência, gênero, nível educacional, ocupação e renda familiar.

A segunda seção aborda a experiência e o conhecimento sobre parques naturais. A terceira seção objetiva captar a percepção das pessoas sobre a Disposição a Pagar e, a quarta, é uma pergunta aberta sobre a contribuição pessoal do entrevistado sobre a implantação do parque. A elaboração do questionário, com algumas adaptações, teve como referências Araújo (2007), Justo e Rodrigues (2014,) Carvalho (2016), Borges (2017) e Rosa (2017).

O questionário deve ser elaborado adequadamente, com informações suficientes para que tenha credibilidade e o valor não comercial seja captado com precisão. Questionários muito longos e com muitas opções podem confundir e entediar os entrevistados, podendo afetar suas respostas (Liu *et al*, 2019).

Uma das etapas das pesquisas sobre valoração com fundamentos na avaliação de contingente é verificar como as características³⁰ dos entrevistados ou de pessoas que frequentam áreas de preservação influenciam sobre o mercado hipotético proposto na pesquisa. Desta forma, a partir das estimações econométricas, pode-se observar quais variáveis possuem efeitos significativos sobre as probabilidades referentes à disposição ou não a pagar sobre a criação,

²⁹ Está em apêndice

³⁰ Dados socioeconômicos e percepções sob a preservação ambiental.

ou preservação de parques naturais e verificar os efeitos dessas variáveis sobre a captação do valor da DAP.

Foram consideradas variáveis independentes relacionadas às características socioeconômicas dos entrevistados, como idade, gênero, renda, nível educacional, além de variáveis relacionadas às preferências e experiências anteriores em visitas a parques naturais. Os modelos utilizados foram: logit, tobit e logit bayesiano. Os modelos de regressão censurada, que usam a máxima verossimilhança para estimação das variáveis, tratam, de maneira diferenciada, as observações censuradas e as demais. Devido à grande ocorrência de valores nulos para a variável dependente, a utilização da regressão linear múltipla geraria resultados viesados, não seria o método adequado. Por conseguinte, a DAP estará em função das variáveis socioeconômicas, que podem ser expressas da seguinte forma:

$$DAP = f(\text{gênero, idade, renda, escolaridade, percepção, ...})$$

As variáveis utilizadas para captar a disposição a pagar dos visitantes do parque e o sinal esperado estão distribuídas no Quadro 8:

Quadro 8 - Descrição das variáveis incluídas no modelo para valorar a DAP do parque

Variável		Descrição
Disposição a Pagar – DAP	Disposição a pagar do entrevistado	Variável latente que captura a existência de disposição a pagar do respondente: Sim = 1; Não = 0
Gênero	Feminino, Masculino, Outro	Variável dummy que assume 1, se feminino; 0 caso contrário
Idade	Idade	Idade do entrevistado, variando no intervalo entre menos de 18 e acima de 75 anos
Nível Educacional – NívelEduc	Ensino fundamental incompleto Ensino fundamental completo Ensino médio incompleto Ensino médio completo Ensino superior incompleto Ensino superior completo a especialização, mestrado	Ensino fundamental incompleto a especialização, mestrado, doutorado.
Renda Familiar - Rendaf	Rendimento	Com faixas de R\$ 1.000,00
Visita ao parque - Visitou	Já visitou o parque	1, se a resposta for sim, 0, para não
Despesas – Gastos	Valores declarados em R\$	
Temas sobre meio ambiente - TemaMeioAmb	Nível de interesse	1, se a resposta for sim, 0, para não
Conservação do meio ambiente - ConservMeioAmb	Nível de interesse	1, se tem interesse, 0, para não
Importância da criação e manutenção de áreas de conservação ambiental – CriaçãoManut	Nível de interesse	1, se tem interesse, 0, para não
Frequência de Visitas - FreqVisitas	Nível de interesse	1, se tem interesse, 0, para não
Prática de atividades relaciona a natureza - PratNatureza	Nível de interesse	1, se tem interesse, 0, para não

Fonte: Elaboração própria

Nesta pesquisa, a variável dependente DAP, é uma escolha binária, que pode assumir dois únicos valores, 1 para o indivíduo disposto a pagar e, o valor nulo para o indivíduo que não está disposto a pagar. Sendo, assim, a expressão geral, para estimação, pode ser definida da seguinte forma:

$$DAP = \alpha + \beta_1 Idade + \beta_2 Genero + \beta_3 NivelEduc + \beta_4 Renda + \beta_5 Visitou + \beta_6 Gastos + \beta_7 TemasMeioAmb + \beta_8 ConservMeioAmb + \beta_9 CriaçãoManut + \beta_{10} FreqVisitas + \beta_{11} PratNatureza \quad (50)$$

Para se obter a disposição a pagar total, a expressão (36) é aplicada, onde, DAP_T é a disposição a pagar total; DAP_M é a disposição a pagar média e, N a população (Motta, 1997; Obara, 1999; Morgado *et al.*, 2011).

$$DAP_T = DAP_M \times N \quad (51)$$

Para elaborar uma amostra estatística e definir a quantidade mínima de questionários aplicados aos possíveis visitantes do Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto, foi considerada a quantidade média de visitantes no parque. Em 2018, a unidade recebeu 7.573 visitantes, aumentando para 15.673 em 2019. O período de 2020 a 2021 não houve visitas devido à pandemia, porém em 2022, durante os meses de janeiro a novembro, o local recebeu mais de 21.000 visitantes (Mourato, 2022). Admitindo-se que a disposição a pagar dos visitantes ou possíveis visitantes, estará em função das variáveis contínuas (e.g., idade, renda) e variáveis categóricas (e.g., local de residência, gênero, escolaridade, etc).

O tamanho da população com base na média de visitantes foi utilizado por Braz *et al.* (2018); Farias *et al.* (2018); os autores também utilizaram o nível de confiança de 95% (valor crítico $Z=1,96$), com margem de erro de 0,08% para estimativa da amostra populacional. Desta forma, o tamanho da amostra, considerando a população média de 21.000 visitantes, com a aplicação da expressão (52) (Stevenson, 2001). Obteve-se o tamanho mínimo da amostra de 149 questionários.

$$n = \frac{N \frac{(Z^2 \times p \times (1 - p))}{\varepsilon^2}}{N + \frac{(Z^2 \times p \times (1 - p))}{\varepsilon^2}} \quad (52)$$

Onde:

- n: tamanho da amostra.
- Z: valor crítico do nível de confiança (para um nível de confiança de 95%, $Z = 1,96$).
- p: proporção estimada da característica de interesse na população (como não se tem essa informação, pode-se assumir $p = 0,5$ para obter o tamanho máximo da amostra).
- E: margem de erro desejada.
- N: tamanho da população.

Para testar a clareza e compreensão do questionário para os entrevistados e o tempo de aplicação, foram aplicados questionários-pilotos. Portanto, o tamanho mínimo da amostra seria de aproximadamente 149 questionários. Além disso, é recomendável adicionar uma margem de segurança à amostra para compensar possíveis não respostas ou questionários incompletos. Assim, é recomendável aumentar o tamanho da amostra para garantir uma representatividade adequada.

Sendo assim, é recomendado aplicar uma quantidade de questionários maior do que o tamanho mínimo calculado, a fim de obter resultados mais robustos e representativos. A partir dessas considerações, foram aplicados 214 questionários. Contudo, observaram-se 18 questionários inválidos para tabulação, resultando em uma amostra de 196 questionários válidos que, pode ser considerado razoável para uma análise adequada da disposição a pagar dos potenciais visitantes do parque.

Assim, para estimar a disposição média e individual a pagar pela visitação do Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto, será utilizado o Método da Valoração Contingente. Este método é amplamente aplicado através de pesquisas de opinião e consegue capturar o valor de existência. A medida de valoração possui duas variações: disposição a pagar (DAP) e disposição a receber (DAR), sendo que, para os propósitos desta pesquisa, será utilizada a DAP.

Devido às características de bens públicos, os recursos ambientais, no caso os parques, com serviços intangíveis, para os quais não existem valores econômicos de uso, o MVC é bastante usado para valorar esses bens (Paixão, 2008).

Segundo Motta (1997), as principais técnicas de elicitação de valores encontradas na literatura são:

- Lances livres ou forma aberta (*“open-ended”*) – o questionário apresenta uma pergunta aberta onde o entrevistado poderá indicar o valor disposto a pagar pelo

uso do bem ambiental. A pergunta pode ser formulada da seguinte forma: “quanto você está disposto a pagar?”

- Referendo (escolha dicotômica) — nessa situação, as opções de valores a pagar são apresentadas ao entrevistado, onde o questionário apresenta a seguinte questão: “você está disposto a pagar R\$ X”?
- Referendo com acompanhamento (mais de um valor) — sendo um método recentemente, é feita a pergunta inicial e após a resposta é acrescida uma segunda pergunta iterativa.

Com o intuito de captar a percepção dos entrevistados em relação ao valor que eles estão dispostos a pagar por um bem ambiental, foi definida a forma de lances livres, ou forma aberta.

3.4.3 Análise econométrica

Para estimar a disposição a pagar, serão utilizados modelos econométricos, com destaque para o modelo tobit e logit bayesiano. Desta forma, estimar ambos os modelos, o tobit e o logit bayesiano, pode ser uma abordagem conveniente para comparar suas performances e verificar qual deles se ajusta melhor aos dados e objetivos da pesquisa. Ambos os modelos possuem características distintas, sendo adequados para situações diferentes. *An OLS regression of y_i on x_i ignores the discreteness of the dependent variable and does not constrain predicted probabilities to be between zero and one* (Cameron, 2005).

Hanemann (1984, 1989), utiliza o modelo logit para a estimação da DAP, em que a variável dependente qualitativa assume apenas os valores 0 e 1. Foi proposto ao candidato a possibilidade de pagar ou não para a criação do parque, ou seja, a pesquisa estava diante de duas ‘possibilidade “sim” ou “não” e, a escolha poder ser influenciada por vários fatores, renda, idade, interesse por temas ambientais, dentre outros. Diante desses fatos, observa-se que a escolha de aceitar ou não a pagar pela criação do parque está imbuída de vários fatores que se caracterizam como probabilidades.

3.4.4 Modelo Tobit³¹

O modelo Tobit é apropriado quando há censura nas respostas devido a valores nulos ou limitações de valores (Greene, 2012). O modelo foi estimado utilizando técnicas econométricas apropriadas, como o método de Máxima Verossimilhança. Esse modelo considera a natureza censurada da variável dependente, permitindo estimar a disposição a pagar média e individual para a visitação do parque. Desta forma, tem-se uma variável dependente limitada, pois ela é aproximadamente contínua sobre valores estritamente positivos e, zero para uma fração não trivial da população. De acordo com Greene (2012), o modelo tobit é definido na expressão 53, sendo que $y^* \sim \text{Normal}(\mu; \sigma^2)$, o modelo considera a existência de uma variável latente y_i^* , não observável.

$$y_i^* = x_i' \beta + \varepsilon_i, \quad (53)$$

$$y_i = 0 \quad \text{se } y_i^* \leq 0,$$

$$y_i = y_i^* \quad \text{se } y_i^* > 0.$$

Onde, y_i^*   a variável dependente, x é o vetor das variáveis independentes, β é o vetor de parâmetros a serem estimados e ε_i   o termo de erro, assume-se que y_i^*   uma variável latente (não observada). A variável latente y^* satisfaz as hipóteses do modelo linear clássico, em particular, ela tem uma distribuição normal, homoscedástica, com uma média condicional linear (Wooldridge, 2010, p. 549). Nesse modelo a amostra é dividida em dois grupos, um onde a variável dependente é censurada e no outro, a variável dependente assume valores maiores que a amostra censurada. Então, considerando uma observação sorteada aleatoriamente da população que pode não ser censurada:

$$E[y_i|x_i] = \Phi\left(\frac{x_i'\beta}{\sigma}\right)(x_i'\beta + \sigma\lambda_i), \quad (54)$$

Em que Φ é a função de distribuição acumulada normal e λ_i é chamada Razão Inversa de Mills (IMR), podendo ser expressa pela razão de duas distribuições normais, expressa da seguinte forma:

³¹ Baseado em Greene

$$\lambda_i = \frac{\phi\left(\frac{0 - x'\beta}{\sigma}\right)}{1 - \Phi\left(\frac{0 - x'\beta}{\sigma}\right)} = \frac{\phi\left(\frac{x'\beta}{\sigma}\right)}{\Phi\left(\frac{x'\beta}{\sigma}\right)} \quad (55)$$

Onde ϕ é a função de densidade de probabilidade normal. Porém, para a variável índice existem diferenças nos efeitos marginais, tem-se que:

$$\frac{dE(y_i^*|x_i)}{dx} = \beta \quad (56)$$

Contudo, como y^* não é observado, esse resultado não se torna o mais interessante, desta forma, para os dados observados, y_i , a equação seguinte será mais útil:

$$\frac{dE(y_i|x_i)}{dx_i} = \beta \Phi\left(\frac{\beta' x_i}{\sigma}\right) \quad (57)$$

A equação 52, inclui censura em uma ou em ambas as caudas da distribuição e não pressupõe que ε seja normalmente distribuído. Em geral, esse resultado sugere a razão pela qual as estimativas de mínimos quadrados dos coeficientes em um modelo tobit geralmente se assemelha ao MLEs vezes a proporção de observações não-limites na amostra.

Como colocado, o modelo tobit é estimado por Máxima Verossimilhança para estimar os parâmetros β e σ , sendo que β mede o impacto de x em y^* e não na variável dependente observável y . A função é expressa da seguinte forma:

$$L = \prod \left[1 - \Phi\left(\frac{x'\beta}{\sigma}\right) \right] \cdot \prod \Phi\left(\frac{x'\beta}{\sigma}\right) \quad (58)$$

As estimativas de β maximizam a função de máxima verossimilhança L .

3.4.5 Modelo Logit

Como colocado anteriormente, Hanemann (1984, 1989), desenvolveu suas deduções sobre a DAP utilizando o modelo logit. As possibilidades iniciais para a DAP são “sim” ou “não”. Desta forma, busca-se fazer previsões através de modelos econométricos sobre essas probabilidades de o indivíduo aceitar ou não. O modelo logit é definido a seguir:

$$Prob(y_i = 1) = \frac{e^{\beta' X_i}}{1 + e^{\beta' X_i}} = \frac{1}{e^{-\beta' X_i} + 1} = F(\beta' X_i) \quad (59)$$

Em que y_i é a variável binária, aceitar pagar ou não pela criação do parqueo vetor das variáveis explicativas é representado por X_i e os β o vetor de parâmetros. Se F é a probabilidade de aceitar pagar, apresentada na equação 54, então, $1-F$, representa a probabilidade negativa de não aceitar pagar. Por definição tem-se:

$$Prob(y_i = 0) = \frac{1}{1 + e^{\beta' X_i}} = 1 - F(\beta' X_i) \quad (60)$$

Desta forma, a esperança condicionada de y_i é dada por:

$$\begin{aligned} E\left(\frac{y_i}{X_i}\right) &= 0 \left(\frac{1}{1 + e^{\beta' X_i}}\right) + 1 \left(\frac{e^{\beta' X_i}}{1 + e^{\beta' X_i}}\right) = \frac{e^{\beta' X_i}}{1 + e^{\beta' X_i}} \\ E\left(\frac{y_i}{X_i}\right) &= Prob(y_i = 1) = F(\beta' X_i) \end{aligned} \quad (61)$$

De acordo com a equação 56, a função $F(\beta' X_i)$ pode ser vista como a probabilidade condicional de y_i assumir o valor 1, dado certo valor de $(\beta' X_i)$ respeitando o intervalo (0 e 1). Através da equação 54, tem-se:

$$\begin{aligned} \lim_{\beta' X_i \rightarrow \infty} Prob(y_i = 1) &= 1 \\ \lim_{\beta' X_i \rightarrow -\infty} Prob(y_i = 1) &= 0 \end{aligned} \quad (62)$$

Como no no modelo tobit, a estimação do modelo logit geralmente também é feita pelo método de Máxima Verossimilhança. Em que a estimativa do vetor β , deve maximizar a função, de acordo com a definição de Madalla, tem-se:

$$\begin{aligned} L &= \prod_{y_i=1} F(\beta' X_i) \prod_{y_i=0} [1 - F(\beta' X_i)] \\ L &= \prod_{i=1}^N \left[\frac{e^{\beta' X_i}}{1 + e^{\beta' X_i}} \right]^{y_i} \left[\frac{1}{1 + e^{\beta' X_i}} \right]^{1-y_i} \end{aligned} \quad (63)$$

3.4.6 Descrição do Modelo Logit Bayesiano

O modelo Logit Bayesiano é uma extensão do modelo logit clássico que incorpora uma abordagem bayesiana para a estimativa de parâmetros. Em vez de utilizar apenas a informação presente nos dados amostrais para estimar os parâmetros, o modelo bayesiano combina esta informação com um conhecimento prévio (ou priors) sobre os parâmetros. Esta combinação é realizada através do Teorema de Bayes, que fornece uma maneira formal de atualizar a crença sobre os parâmetros com base em novos dados. O uso de métodos bayesianos permite a incorporação de incerteza e a obtenção de estimativas que refletem uma distribuição posterior sobre os parâmetros, em vez de apenas estimativas pontuais.

Modelo Proposto

Para entender melhor o que motiva as pessoas a estarem dispostas a pagar pela criação de um parque, utilizamos um modelo chamado Logit Bayesiano. Este modelo é útil quando estamos lidando com respostas que são binárias, ou seja, sim ou não, onde 1 indica haver disposição a pagar e 0 indica o contrário. Optamos pelo Logit Bayesiano porque ele nos permite lidar com incertezas nos parâmetros que estimamos, proporcionando uma estimativa sólida mesmo diante da variabilidade dos dados e das informações prévias que consideramos.

Especificação do Modelo

Nessa seção, será usado a probabilidade, π , para indicar a incerteza de um evento. A probabilidade se caracteriza pela possibilidade de um evento acontecer, π , em relação a não acontecer $1 - \pi$.

$$odds = \frac{\pi}{1 - \pi} \quad (64)$$

O modelo logit clássico para a disposição a pagar (WTP) pode ser descrito como:

$$\text{logit}(\pi_i) = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} \quad (65)$$

Onde:

- π_i é a probabilidade de i-ésima observação estar disposta a pagar pela criação do parque.
- $X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{ki}$ são variáveis explicativas para a i-ésima observação.

- $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ são os parâmetros a serem estimados.

Função Bayesiana

Priors dos Parâmetros

Optamos por utilizar priors não informativas (ou pouco informativas) do tipo normal com média zero e alta variância para os parâmetros β , de modo a refletir uma incerteza inicial abrangente:

$$\beta_j \sim N(0, \sigma^2), \sigma^2 \text{ é um valor grande (por exemplo, 10.000)} \quad (66)$$

Esses priors refletem a ausência de um conhecimento específico sobre os parâmetros antes da observação dos dados. A especificação das priors é fundamental, pois elas influenciam a forma como os dados são combinados para atualizar as estimativas dos parâmetros.

Verossimilhança

A verossimilhança é a função que relaciona os dados observados com os parâmetros do modelo. Para o modelo logit, a verossimilhança é dada por:

$$\mathcal{L}(\beta|X, Y) = \prod_{i=1}^n \left[\frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki}}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki}}} \right]^{Y_i} \left[\frac{1}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_k X_{ki}}} \right]^{1-Y_i} \quad (67)$$

Onde Y_i é a variável dependente indicando a disposição a pagar (1 para sim, 0 para não).

Posterior dos parâmetros

A distribuição posterior dos parâmetros é obtida combinando a verossimilhança com a priori usando o Teorema de Bayes:

$$p(\beta|X, Y) \propto \mathcal{L}(\beta|X, Y) \times p(\beta)$$

A posterior é uma distribuição que reflete o conhecimento atualizado sobre os parâmetros após a observação dos dados.

Estimação do modelo

Para estimar a distribuição posterior dos parâmetros, utilizamos métodos de amostragem MCMC (Monte Carlo via Cadeia de Markov). Especificamente, o método de Metropolis-Hastings foi aplicado para gerar amostras da distribuição posterior. Este método é ideal para situações em que a distribuição posterior não possui uma forma analítica simples.

O modelo foi estimado usando o software Stata, com os seguintes passos:

1. Definição das variáveis explicativas: Idade, Gênero, Nível Educacional, Renda, entre outras.
2. Definição das priors para os parâmetros.
3. Estimação do modelo com 12.500 iterações, sendo 2.500 de burn-in³² para assegurar a convergência.
4. Geração da distribuição posterior para análise e interpretação dos resultados.

Os resultados do modelo Logit Bayesiano forneceram uma estimativa para a disposição a pagar pela criação de um parque, considerando a incerteza nos parâmetros. As estimativas dos odds ratios e seus intervalos credíveis indicam a magnitude e a direção da influência de cada variável explicativa na disposição a pagar.

Abaixo estão listadas as razões pelas quais o modelo Bayesiano é considerado mais adequado para analisar os resultados:

1. Incorporação de Informações A Priori

- **Justificativa:** O modelo Bayesiano permite incorporar informações prévias sobre os parâmetros, o que é especialmente útil quando há conhecimento histórico ou dados anteriores que podem informar as estimativas.

³² **Burn-in** refere-se a uma fase inicial em que os resultados de um modelo estatístico ou de simulação são descartados para mitigar o impacto de condições iniciais indesejáveis ou não representativas. Especificamente:

- **Em Cadeias de Markov Monte Carlo (MCMC):** O burn-in refere-se ao número de iterações iniciais que são ignoradas para que a cadeia de Markov atinja a distribuição estacionária. Isso permite que a cadeia se estabilize e elimine influências de valores iniciais arbitrários.
- **Em Simulações e Modelos Estatísticos:** É utilizado para eliminar efeitos de inicialização, garantindo que os resultados sejam baseados em condições estacionárias válidas.

Este procedimento é comum em análises bayesianas e outras técnicas estatísticas que dependem de simulações ou cadeias de Markov para garantir resultados válidos e confiáveis.

- **Exemplo:** Se estudos anteriores indicam que certas variáveis têm efeitos específicos na disposição a pagar, essas informações podem ser integradas no modelo Bayesiano para melhorar as estimativas.

2. Estimativas Mais Robustas com Pequenas Amostras

- **Justificativa:** Modelos Bayesianos tendem a ser mais robustos com amostras pequenas ou dados limitados, combinando informações dos dados com as informações a priori.
- **Exemplo:** Com apenas 196 observações, como no seu caso, um modelo frequentista tradicional pode não capturar todas as nuances das variáveis preditoras. O modelo Bayesiano pode oferecer estimativas mais confiáveis e reduzir o risco de overfitting.

3. Intervalos de Credibilidade vs. Intervalos de Confiança

- **Justificativa:** Os intervalos de credibilidade Bayesianos têm interpretações diretas em termos de probabilidade, indicando a probabilidade de um parâmetro estar dentro de um intervalo específico.
- **Exemplo:** Em contraste, os intervalos de confiança frequentistas são mais complexos de interpretar, pois se referem à frequência com que intervalos calculados a partir de diferentes amostras conteriam o parâmetro verdadeiro.

4. Flexibilidade e Complexidade do Modelo

- **Justificativa:** Modelos Bayesianos são mais flexíveis, podendo acomodar complexidades como modelos não lineares e correlações complexas entre variáveis.
- **Exemplo:** Se a relação entre a disposição a pagar e as variáveis explicativas não for linear, ou envolver interações complexas, o modelo Bayesiano pode ser ajustado para capturar essas nuances.

5. Tratamento de Problemas de Colinearidade e Multicolinearidade

- **Justificativa:** O modelo Bayesiano pode lidar melhor com colinearidade entre variáveis explicativas, suavizando estimativas e reduzindo variabilidade excessiva.
- **Exemplo:** Em situações onde variáveis preditoras estão altamente correlacionadas, um modelo logit tradicional pode ter dificuldades em separar seus efeitos, enquanto o modelo Bayesiano pode integrar essa correlação nas estimativas.

6. Manejo de Variáveis de Alta Dimensionalidade

- **Justificativa:** Modelos Bayesianos são adequados para muitas variáveis preditoras em relação ao número de observações, evitando overfitting através de regularização induzida pelos priors.
- **Exemplo:** Com um grande número de variáveis explicativas ou interações complexas, um modelo logit tradicional pode sobreajustar, enquanto o Bayesiano pode regularizar essas relações de forma mais eficaz.

7. Análise Preditiva e Simulações

- **Justificativa:** Modelos Bayesianos permitem simular distribuições preditivas completas, úteis para prever novos dados e inferir em cenários futuros.
- **Exemplo:** Usando um modelo Bayesiano, é possível simular diferentes cenários de disposição a pagar, considerando a incerteza das variáveis e suas distribuições a priori.

8. Gestão de Assimetrias e Heterogeneidade

- **Justificativa:** Modelos Bayesianos podem lidar melhor com distribuições assimétricas e heterogeneidade nas relações entre variáveis, refletindo de forma mais realista nas distribuições posteriores.
- **Exemplo:** Se as respostas de disposição a pagar são assimétricas ou se diferentes grupos têm comportamentos distintos, o modelo Bayesiano pode capturar essas variações com maior precisão.

9. Estimativas e Inferências em Contextos de Alta Incerteza

- **Justificativa:** Em situações de muita incerteza, modelos Bayesianos quantificam essa incerteza de forma explícita, integrando-a nas estimativas.
- **Exemplo:** Quando há incerteza significativa em torno das variáveis ou do contexto, os modelos Bayesianos fornecem uma maneira de quantificar essa incerteza e ajustar as estimativas de acordo.

Dessa maneira, a escolha de um modelo Bayesiano sobre um logit tradicional pode ser justificada pela flexibilidade do modelo, pela capacidade de incorporar informações a priori, pela robustez em amostras pequenas, e pela forma mais intuitiva de interpretar intervalos de credibilidade. No entanto, é importante considerar o custo computacional mais elevado e a

necessidade de expertise em métodos Bayesianos para a correta especificação dos priors e interpretação dos resultados.

Assim, ao estimar os modelos, pode-se avaliar as seguintes considerações na escolha do modelo mais adequado:

- Adaptação aos dados: pode-se verificar como cada modelo se ajusta aos dados e, observar se os pressupostos de cada modelo são atendidos e se a forma funcional do modelo captura adequadamente a relação entre as variáveis independentes e a variável de resposta.
- Interpretabilidade dos resultados: deve-se considerar a interpretabilidade dos coeficientes estimados em cada modelo, como também avaliar se os coeficientes fazem sentido teórico e se são significativos estatisticamente.
- Considerações teóricas e práticas: considerem as implicações teóricas e práticas de cada modelo. Avalie qual modelo fornece resultados mais relevantes e úteis para a sua pesquisa e para as decisões que serão tomadas com base nos resultados.

Com base na comparação desses aspectos, será tomada uma decisão sobre qual modelo utilizar. Pode ser que um modelo seja claramente superior ao outro, ou talvez ambos os modelos forneçam insights valiosos e complementares. Em última análise, a escolha do modelo dependerá das características dos dados, dos objetivos da pesquisa e do contexto específico do estudo.

3.5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção apresenta os resultados após a tabulação dos dados e, está dividida da seguinte forma: Estatística Descritiva, Experiência em Parques naturais e Estimativas dos modelos propostos.

3.5.1 Análise das estatísticas descritivas

As características socioeconômicas dos entrevistados estão descritas na Tabela 19. A maioria dos entrevistados, ou seja, 76%, reside na cornubação Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha, sendo que quase a metade (48%), reside no município do Crato. Percentualmente, ao acrescentar os municípios que não fazem parte da cornubação, tem-se que, 92% dos entrevistados são do estado do Ceará. Em relação aos moradores por residência, as famílias estão na sua maioria formadas por três, quatro e cinco pessoas, que respectivamente, correspondem a 30,1%, 21,9% e 14,8%.

O perfil da amostra é predominantemente feminino (68,9%) e composto por 83,1% dos entrevistados com idade inferior a 45 anos. A faixa etária mais representativa é de 18 a 25 anos (51%). Quanto ao nível de escolaridade, 67,2% possuem até ensino superior incompleto, enquanto 32,2% possuem ensino superior completo, especialização, mestrado ou doutorado. A alta proporção de pessoas com ensino médio completo e em curso no ensino superior pode ser atribuída à presença de várias instituições de ensino superior na região.

A ocupação dos entrevistados foi predominantemente de funcionários públicos (21,4%), enquanto a ocupação do chefe da família ficou bastante próximos, autônomo/profissional liberal apresentou a maior proporção (25%). Contudo, as ocupações, funcionário público (20,4%), funcionário privado (20,9%) e aposentado/pensionista (19,9%) apresentaram percentuais bastante próximos. Enquanto renda média ficou entre R\$1.001,00 a R\$2.000,00 (31,6%).

Tabela 19 – Características socioeconômicas dos entrevistados

	Frequência	
	Absoluta	Relativa
Gênero		
Feminino	135	68,9
Masculino	60	30,6
Outro	1	0,5
Idade		
> 18	2	1
18 a 25	100	51
26 a 35	37	18,9
36 a 45	24	12,2
46 a 55	16	8,2
56 a 65	9	4,6
66 a 75	8	4,1
< 75	0	0
Nível Educacional		
Sem instrução	0	0
Ensino fundamental incompleto	3	1,5
Ensino fundamental completo	1	0,5
Ensino médio incompleto	6	3,1
Ensino médio completo	30	15,3
Ensino superior incompleto	93	47,4
Ensino superior completo	25	12,8
Especialização, Mestrado ou Doutorado	38	19,4
Qual a sua ocupação		
Desempregado/inativo	6	3,1
Funcionário público	42	21,4
Funcionário privado	29	14,8
Autônomo/Profissional liberal	18	9,2
Aposentado/Pensionista	6	3,1
Estudante	95	48,5
Qual a ocupação do chefe da família		
Desempregado/inativo	10	5,2
Funcionário público	40	20,4
Funcionário privado	41	20,9
Autônomo/Profissional liberal	49	25
Aposentado/Pensionista	39	19,9
Estudante	12	6,1
Outro	5	2,5

Continua

Tabela 19 – Características socioeconômicas dos entrevistados

	Frequência	
	Absoluta	Relativa
Renda familiar		
> R\$1.000,00	27	13,8
R\$1.001,00 a R\$2.000,00	62	31,6
R\$2.001,00 a R\$3.000,00	55	26
R\$3.001,00 a R\$4.000,00	19	9,7
R\$4.001,00 a R\$5.000,00	14	7,1
R\$5.001,00 a R\$6.000,00	0	0
R\$6.001,00 a R\$7.000,00	6	3,1
R\$7.001,00 a R\$8.000,00	3	1,5
R\$8.001,00 a R\$9.000,00	5	2,6
R\$9.001,00 a R\$10.000,00	2	1
< R\$10.001,00	7	3,6
Total de observações 196		
Fonte: Dados da pesquisa.		

3.5.2 Experiência em parques naturais

A existência de parques naturais, históricos e ecológicos são bastante conhecidas pelos entrevistados, pois 83,2% responderam que já visitaram algum parque com essas características e 52,8% informaram que ficaram satisfeitos com a visita ao parque. O que pode indicar que a maioria das pessoas possuem um conhecimento prévio e interesse nessas áreas naturais com características de conservação e/ou preservação, que oferecem algum tipo de lazer aos visitantes.

Os parques são frequentados principalmente para atividades de lazer, como trilhas e caminhadas, citadas por 60,8% dos visitantes, seguida pela observação da natureza, mencionada por 19,6%. As atividades esportivas, como ciclismo e escalada, representam 4,3% das visitas. Quanto aos gastos, observa-se uma ampla variação, de R\$ 0,00 a R\$ 2.000,00 por visita, com uma média de despesas em parques similares de aproximadamente R\$ 61,21.

Na tabela 20, com o objetivo de avaliar o interesse em temas ambientais e de conservação, foram formuladas perguntas direcionadas aos entrevistados, que deveriam indicar seu nível de interesse em uma escala variando de nulo (0) a alto (3). Em relação ao acompanhamento de notícias sobre meio ambiente em diversos meios de comunicação, o maior

percentual dos entrevistados indicou interesse médio, com 43,4%, seguido pela opção alto interesse com 36,7%, o que indica que 80,1% dos entrevistados têm interesse sobre assuntos relacionados ao meio ambiente.

Em relação à conservação do meio ambiente, criação e manutenção de áreas naturais, os entrevistados indicaram um alto interesse sobre esses assuntos, com respectivamente, 59,2% e 64,8%. A prática de atividades relacionadas com a natureza apresentou resultados muito próximos, com interesse médio (32,7%) e alto (31,6%) a esses tipos de lazer. A frequência de visitas ao parque também é um fator importante a destacar, sendo 62,7% dos entrevistados indicaram interesse de médio a alto. Dessa forma, verifica-se um nível de importância maior na criação e manutenção de áreas naturais e sua preservação.

Tabela 20 – Experiência em parques naturais

	Frequência	
	Absoluta	Relativa
Temas sobre meio ambiente		
Nulo	10	5,1
Baixo	29	14,8
Médio	85	43,4
Alto	72	36,7
Conservação do meio ambiente		
Nulo	2	1
Baixo	17	8,7
Médio	61	31,1
Alto	116	59,2
Importância da criação e manutenção de áreas de conservação ambiental		
Nulo	3	1,5
Baixo	18	9,2
Médio	48	24,5
Alto	127	64,8
Frequência de visitas a áreas naturais		
Nulo	17	8,7
Baixo	56	28,6
Médio	81	41,3
Alto	42	21,4
Prática de atividades relacionadas com a natureza (trilhas, mergulho, apreciação ou contemplação da natureza, beleza cênica, etc.).		
Nulo	21	10,7
Baixo	49	25
Médio	64	32,7
Alto	62	31,6
Total de observações 196		

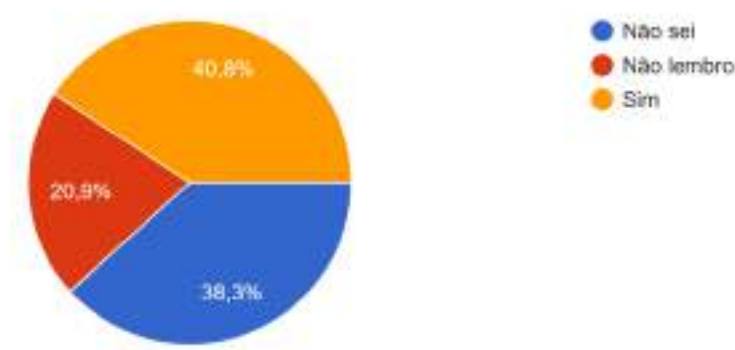
Fonte: Dados da pesquisa.

3.5.3 Estimação da disposição a pagar

Como o objetivo da pesquisa é determinar a Disposição a Pagar (DAP) dos potenciais visitantes para a criação do parque, partiu-se da premissa de que algumas pessoas poderiam não estar familiarizadas com sua existência. Menos de 50% dos entrevistados indicaram ter conhecimento prévio do parque, enquanto 59,2% afirmaram não lembrar ou não saber sobre

ele, podendo ser verificado na figura 6. Durante os questionários, o parque foi frequentemente associado ao seu valor histórico, destacando-se entre os entrevistados a importância da história do parque e a sugestão de uma divulgação mais ampla.

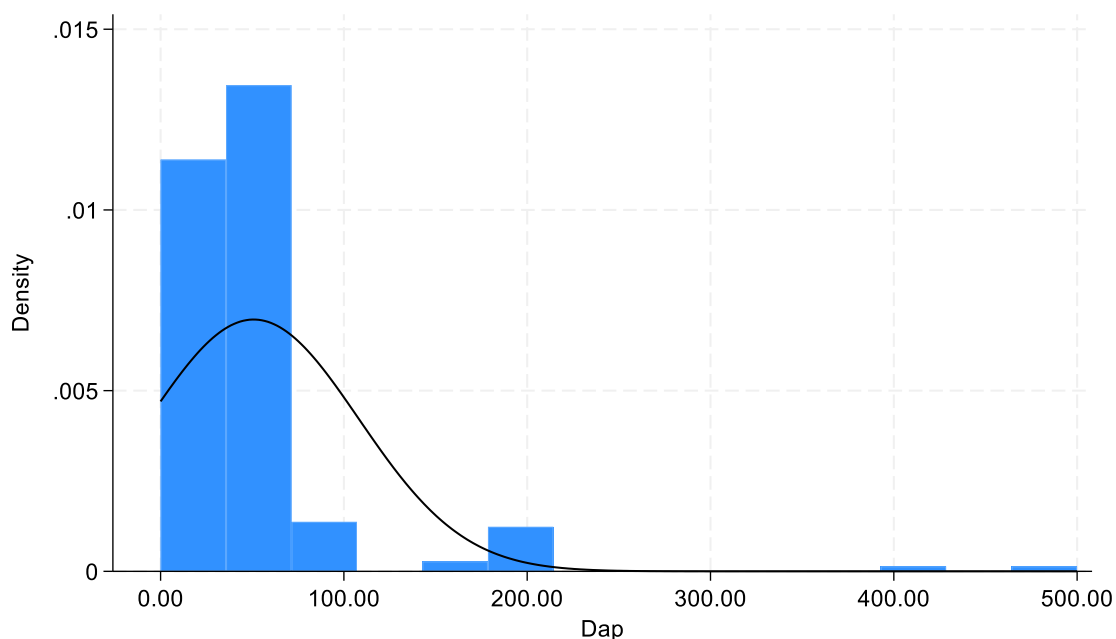
Figura 6 – Conhecimento da existência do Parque Caldeirão da Santa Cruz do Deserto



Fonte: Dados da pesquisa.

Na Figura 7, tem-se a densidade em relação à probabilidade da disposição a pagar pela criação do parque. Observa-se que, a curva é mais alta à direita da distribuição, onde se encontram os valores que os visitantes estão dispostos a pagar, ou seja, abaixo de R\$ 100,00. Sendo mais baixa à esquerda, indicando que, valores acima de R\$ 100,00, a probabilidade diminui em relação a valores mais altos.

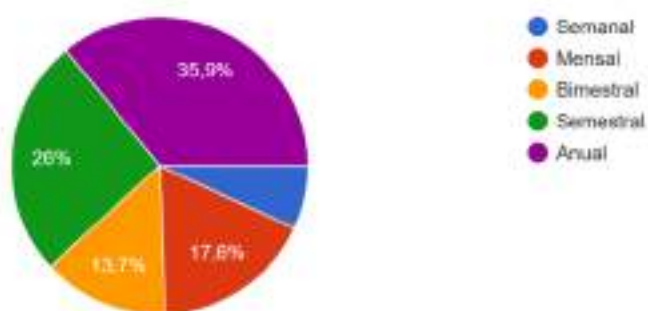
Figura 7 – Distribuição da disposição a pagar pela criação do Parque Estadual Caldeirão da Santa Cruz do Deserto.



Fonte: Dados da pesquisa

A Disposição a Pagar (DAP) pela criação do parque foi positiva para 65,8% dos entrevistados, variando entre R\$ 0,00 e R\$ 500,00, com um valor médio de R\$ 50,73. Na Figura 8, destaca-se que a maioria dos entrevistados pretende visitar o parque com maior frequência anual (35,9%), enquanto visitas semanais (6,9%) e mensais (17,6%) foram menos frequentes.

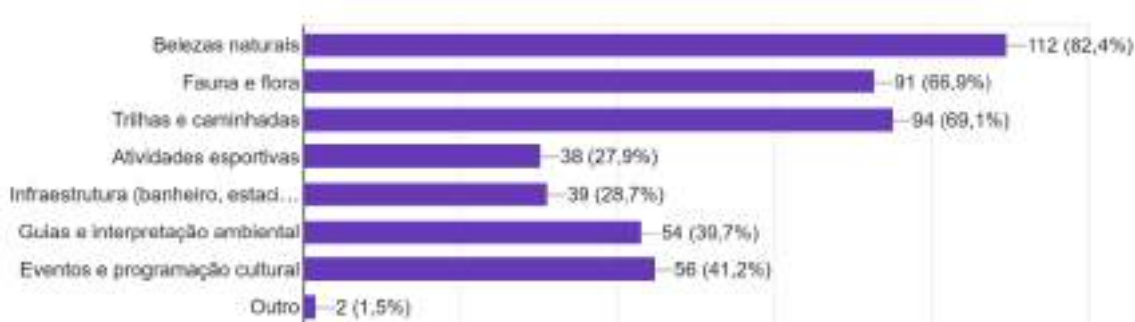
Figura 8 – Frequência de visitas ao Parque Caldeirão da Santa Cruz do Deserto



Fonte: Dados da pesquisa

A figura 9, pode-se acompanhar os principais motivos que influenciam as visitas aos parques, no qual 82,4% responderam que as belezas naturais é um dos principais motivos, enquanto as atividades esportivas foi o menos citado.

Figura 9 – Principais atrativos que influenciam a disposição a pagar pela criação do Parque Caldeirão da Santa Cruz do Deserto



Fonte: Dados da pesquisa.

Essas informações podem ser especialmente relevantes ao utilizar o modelo Logit Bayesiano para estimar a Disposição a Pagar (DAP), pois esse modelo permite incorporar informações como essa sobre as expectativas de responsabilidade governamental e outros fatores influenciadores. Os resultados obtidos podem servir de base para orientar políticas públicas e decisões relacionadas ao desenvolvimento e gestão do parque, garantindo que sejam alinhadas com as expectativas da comunidade e dos potenciais visitantes.

3.5.4 Interpretação das Estimativas

Após verificar o perfil socioeconômico da amostra, parte-se para a análise dos modelos estimados para captar a DAP. Na Tabela 18, têm-se as estimativas dos modelos logit, tobit e logt bayesiano.

Após as estimativas dos três modelos, verificou-se que a utilização do modelo Logit Bayesiano permitiu uma análise mais robusta da disposição a pagar, incorporando incertezas e fornecendo uma visão mais abrangente do determinante chave. A abordagem bayesiana também facilitou a incorporação de informações a priori, aumentando a flexibilidade e a robustez das estimativas.

Assim sendo, o modelo foi estimado com 196 observações, com total de 12.500 iterações MCMC, das quais 2.500 foram descartadas como "burn-in", restando 10.000 para a análise final. A taxa de aceitação da amostra de 22,83%, o que é uma taxa aceitável para o algoritmo Metropolis-Hastings. A eficiência das cadeias de Markov varia entre 0,006 e 0,047, indicando que algumas cadeias têm baixa eficiência. O Log Likelihood Marginal, que pode ser usado para comparar com outros modelos Bayesianos, mas não diretamente ao Log Likelihood do logit e tobit tradicional, para avaliar a adequação do ajuste, apresentou o valor de -202,7547, inferior aos outros modelos.

A interpretação do modelo é feita através dos coeficientes que são interpretados em termos de odds ratios, que representam a mudança nos odds (probabilidades) da disposição a pagar por uma unidade de mudança na variável preditora.

Adotando o nível de significância a 5%, a análise das variáveis foi realizada através do odds ratios. Nessa perspectiva, a variável idade, tem um efeito negativo significativo na disposição a pagar. Cada aumento de uma unidade na idade reduz a chance de disposição a pagar em aproximadamente 34,21%, ou seja, o aumento da idade, reduz a probabilidade da disposição a pagar. A faixa de 95% do intervalo de credibilidade sugere uma redução estatisticamente significativa. Liu et al. (2019), Araujo *et al.* (20198), Justo e Rodrigues (2014) e Querós (2020), encontraram efeito significativo para a variável idade.

A variável ‘visita ao parque’ demonstra um efeito positivo e significativo na disposição a pagar. Isso sugere que os indivíduos que visitaram o parque têm uma probabilidade 35,53% maior de estarem dispostos a pagar. Além disso, com significância estatística, a variável ‘interesse em Meio Ambiente’ indica que pessoas com maior interesse no meio ambiente apresentam um aumento de 82,34% na disposição a pagar pelo parque. Esse resultado é consistente com estudos anteriores, como os de Resende et al. (2017) e Borges (2017). Por fim, a variável ‘interesse na Criação do Parque’ também se mostrou potencialmente significativa, aumentando a chance de disposição a pagar em 59,84%.

Analisando as variáveis Nível Educacional, Renda Familiar, Gastos, Interesse em Conservação, Frequência de Visitas e Prática de Atividades, observamos que nenhuma delas apresentou significância estatística. Em outras palavras, esses fatores não demonstraram um impacto significativo na disposição a pagar, considerando os intervalos de credibilidade. Esses resultados corroboram com estudos anteriores, como os de Borges (2017) e Neto et al. (2021).

Agora, considerando as estimativas da gestão da unidade de conservação, sabemos que o Parque Caldeirão da Santa Cruz recebeu 21.000 visitantes no período de janeiro a novembro de 2022. Utilizando o método proposto por Obara (1999) e a DAP média encontrada de R\$

50,73, podemos calcular que a disposição a pagar total para a criação do parque seria de R\$ 1.065.330.

Apesar das limitações inerentes ao Método de Valoração Contingente, que envolve a percepção subjetiva dos entrevistados ao mensurar monetariamente bens ambientais, é intuitivo perceber que a valoração ambiental na aplicação da pesquisa foi positiva.

Tabela 21 – Estimativas dos modelos logit, Tobit e logit bayesiano

variável	Logit regression					Tobit regression					Logit bayesiano				
	Odds ratio	Std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	Odds ratio	Std. dev.	MCSE	MEDIAN	[95% conf. interval]
Idade	0,6801631	0,0933459	-2,81	0,005	0,5197492 0,8900867	-0,1223076	0,0403051	-3,03	0,003	-0,2018244 -0,0427908	0,6578283	0,05871	0,15227	0,6607819	0,5376704 0,7658369
Gênero	0,8327726	0,3018459	-0,50	0,614	0,4092614 1,694541	-0,0619547	0,1084055	-0,57	0,568	-0,2758247 0,1519153	0,8644397	0,123501	0,29016	0,8518839	0,6605656 1,176784
NívelEduc	1,034592	0,1575944	0,22	0,823	0,7675557 1,394532	0,0250518	0,0471347	0,53	0,596	-0,0679389 0,1180425	1,057493	0,1116734	0,26731	1,042774	0,8794747 1,318435
Rendaf	1,00019	0,0000982	1,94	0,053	0,9999976 1,000382	0,0000468	0,0000253	1,85	0,067	-3,22e-06 0,0000967	1,000212	0,0000847	0,000017	1,00021	1,000048 1,000371
Visitou	1,454624	0,6288744	0,87	0,386	0,6233801 3,394289	0,1228786	0,1355763	0,91	0,366	-0,1445958 0,3903529	1,355356	0,1249692	0,033207	1,345689	1,144605 1,648773
Gastos	0,9988754	0,0012021	-0,93	0,350	0,996522 1,001234	-0,0004661	0,0004143	-1,13	0,262	-0,0012834 0,0003512	0,9983296	0,0015047	0,000069	0,9984669	0,9948919 1,000885
TemaMeioAmb	1,60149	0,39897	1,89	0,059	0,9828092 2,609631	0,1460687	0,075094	1,95	0,053	-0,002082 0,2942194	1,823464	0,2157263	0,051703	1,812734	1,458276 2,22538
ConserMeioAmb	0,9416533	0,3607782	-0,16	0,875	0,4443937 1,995327	-0,0063205	0,1173715	-0,05	0,957	-0,2378793 0,2252383	0,8734058	0,1902191	0,046922	0,8334772	0,5960045 1,33408
CriaçãoManut	1,497035	0,5410523	1,12	0,264	0,7372148 3,039973	0,1370156	0,1150614	1,19	0,235	-0,0899856 0,3640168	1,598467	0,2875456	0,064467	1,600726	1,029119 2,189917
FreqVisitas	1,272704	0,3172495	0,97	0,333	0,7808124 2,074475	0,0744821	0,0745906	1,00	0,319	-0,0726754 0,2216396	1,34456	0,1440421	0,27459	1,340385	1,081484 1,637057
PratNatureza	0,9210391	0,2013003	-0,38	0,707	0,6001244 1,413562	-0,0327796	0,0661593	-0,50	0,621	-0,1633033 0,0977442	0,8559523	0,46361	0,013154	0,8494615	0,7795178 0,841134
Constante	0,316565	0,3343958	-1,09	0,276	0,0399316 2,509626	-0,1454121	0,3256948	-0,45	0,656	-0,7879655 0,4971413	0,3140456	0,639719	0,01527	0,3012137	0,2220037 0,4712025
Number of obs		196						196							
LR chi2(11)		28,84						31,37							
Prob > chi2		0,0024						0,0010							
Pseudo R2		0,1140						0,0775							
Log likelihood		-112,10272						-186,66161					-216,90498		
Uncensored								128							
Left-censored								68							
Limits: Lower								0							
Upper								500							
MCMC iterations													12.5000		
Buin-in													2.500		
MCMC sample size													10.000		
Acceptance rate													0,2658		
Efficiency:															
mim														0,001242	
Avg														0,005614	
max														0,04743	

Fonte: Elaboração com dados da pesquisa

3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação ou criação de áreas naturais em parques estaduais deve estar embasada em práticas sustentáveis, promovendo espaços públicos que integrem a sociedade à importância da preservação dessas áreas de uso comum. Além disso, é fundamental considerar a preservação dos aspectos históricos e culturais, bem como a promoção da economia local. O sentimento de pertencimento a essas áreas fortalece não apenas a participação da sociedade na conservação ambiental, mas também o desenvolvimento regional.

Para captar a percepção econômica dos possíveis visitantes do Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto, utilizamos o Método de Valoração Contingente (MVC) para verificar o perfil socioeconômico dos entrevistados e sua disposição a pagar pela criação do parque.

Entre as motivações dos entrevistados para pagar, destacam-se a apreciação das belezas naturais (82,4%), o interesse em trilhas e caminhadas (69,1%) e a valorização da fauna e flora (66,9%). Por outro lado, as atividades esportivas foram menos indicadas (27,9%).

Apesar das limitações inerentes ao MVC, ele fornece dados relevantes para orientar as decisões relacionadas ao parque. Algumas sugestões incluem ações de divulgação que enfatizem a importância histórica e ambiental, incentivando a visitação. Quanto à Disposição a Pagar (DAP), o valor médio para a criação do parque ficou em torno de R\$ 50,73.

A estimativa do modelo logit bayesiano revelou que as variáveis que mais influenciam na disposição a pagar para a criação do Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto são: idade (com relação inversa), visita ao parque, interesse no meio ambiente e interesse na criação do parque. Por outro lado, as variáveis nível educacional, renda familiar, gastos, interesse em conservação, frequência de visitas e prática de atividades não apresentaram significância estatística, não influenciando significativamente a disposição a pagar, considerando os intervalos de credibilidade.

O Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto possui valor histórico e cultural para a região, o que foi evidenciado durante as entrevistas. Além de ser um patrimônio público, sua relevância ambiental como área protegida e seu potencial turístico são aspectos a serem destacados. A divulgação desempenha papel fundamental para aumentar o conhecimento sobre o parque na região.

Entre os motivos indicados para a não disposição a pagar, os entrevistados mencionaram que a conservação deveria ser obrigação do governo, considerando os impostos já pagos. Motivos financeiros também foram relevantes.

Em suma, esta pesquisa contribui para a compreensão das Unidades de Conservação, abordando aspectos ambientais, políticos e econômicos, além da percepção da sociedade sobre sua importância para o bem-estar das pessoas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. L.; MORAIS, M. M. Turismo rural e sustentabilidade: um estudo sobre a percepção dos visitantes da Serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil. **Caderno Virtual de Turismo**, 17(1), 72-87, 2017.
- ALVES, W. F. **Valoração ambiental da estação ecológica do Panga**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-graduação em Qualidade Ambiental. Uberlândia/MG. 2016.
- ARAGÃO, T. B.; ARAÚJO, R. C. P. Valor de preservação do parque Nacional de Ubajara: uma aplicação do método de valoração contingente. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**. abr. a mai, 2019 - v.10 - n.3.
- ARAÚJO, A. F. V. de. **Estimativas da perda de bem-estar causada pelo crime para a cidade de João Pessoa – PB**. 2007. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- ARAÚJO, A. F. V. de; CAVALCANTI, G. S.. Estratégias de conservação ambiental: disposição a pagar por certificação ambiental no setor hoteleiro da cidade de João Pessoa-PB. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, v. 16, p. e-2453, 2022.
- ARAÚJO, R. C. et al. Disposição a pagar pelo aterro sanitário da microrregião do Cariri, Ceará, Brasil. **Rev. Econ. NE**, Fortaleza, v. 49, n. 3, p. 23-37, jul./set., 2018.
- BOCKARJOVA, M.; BOTZEN, W. JW; KOETSE, M. J. Economic valuation of green and blue nature in cities: A meta-analysis. **Ecological Economics**, v. 169, p. 106480, 2020.
- BORGES, C. J. A. **Percepção e Valoração Ambiental de um Parque Urbano: O caso do Parque Municipal do Sabiá, Uberlândia-MG**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia, 2017.
- BRASIL. Decreto nº 84.017 de 1979. Aprova o Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Atos/decretos/1979/D84017.html>. Acesso em: 13 jun. 2023.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiental (MMA). Pagamentos por serviços ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios. Brasília: MMA, 2011.
- BRAZ, L. B. S.. et al. Valoração econômica da Praça Martins Dourado pelo método de valoração contingente. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 8, n. 2, p. 284-314, 2019.
- BRITO, J.; PAIVA, G.M.C. Valoração contingente como instrumento para análise socioambiental do valor de acesso: o caso do Parque das Andreas em Pacatuba (CE). **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**, v. 13, n. 2, p. 240-254, 2020.
- CAMERON, A. C. Microeconometrics: methods and applications. **Cambridge University**, 2005.

CANO, W. Urbanização: sua crise e revisão de seu planejamento. **Revista de Economia Política**, vol. 9, n.81, janeiro-março/1989

CARRUS, G. et al. Go greener, feel better? The positive effects of biodiversity on the well-being of individuals visiting urban and peri-urban green areas. **Landscape and urban planning**, v. 134, p. 221-228, 2015.

CARSON, R. T., DESHAZO, J. R.; SCHWABE, K. A.; VINCENT, J. R. The design of a carbon tax. **Review of Environmental Economics and Policy**, 10(2), 309-329, 2016.

CARVALHO, P. S. A, **Ensaio em economia ambiental**. Tese (Doutorado). Universidade Federal da Paraíba, 2016.

CARVALHO, P. S. A.; FONSECA, M. B.; PAIXÃO, A. N. Pagamento por serviços ambientais: um exercício de valoração do Parque Cabo Branco. **Anais do Seminários em Administração, São Paulo, SP, Brasil**, v. 19, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/330452578_PAGAMENTOS_POR_SERVICOS_AMBIENTAIS_UM_EXERCICIO_DE_VALORACAO_DO_PARQUE_CABO_BRANCO. Acesso em: 7 jun. 2023.

CEARÁ. Decreto nº35.039, de 13 de dezembro de 2022. Dispõe sobre a criação da Unidade de Conservação Estadual do grupo de proteção integral da categoria de Parque Estadual (pares) denominada Caldeirão de Santa Cruz do Deserto, no município de Crato e dá outras providências. Disponível em: < <https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2022/12/Decreto-Estadual-no-35.039-13-de-dezembro-de-2022-Criacao-UC-PARES-Caldeirao-de-Santa-Cruz.pdf> >. Acesso em: 13 jun. 2023.

CHEN, J.; HAO, Q.; YOON, C.. Measuring the welfare cost of air pollution in Shanghai: evidence from the housing market. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 61, n. 10, p. 1744-1757, 2018.

COASE, R. H. The problem of social cost. **Journal of Law and Economics**, v. 3, p. 1-44, out. 1960.

COELHO-JUNIOR, M. G. et al. Exploring plural values of ecosystem services: local peoples' perceptions and implications for protected area management in the atlantic forest of Brazil. **Sustainability**, v. 13, n. 3, p. 1019, 2021.

COSTA, H.; DE ANDRADE, D. F. As pesquisas no Parque Estadual Cunhambebe com destaque para a Educação Ambiental e o patrimônio histórico e cultural: resultados de uma revisão sistemática integrativa. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 17, n. 1, p. 79-95, 2022.

ENGEL, S.; PAGIOLA, S.; WUNDER, S. Designing payments for environmental services in theory and practice: an overview of the issue. **Ecological Economics**, v. 65, p. 663-674, 2008.

ENRIQUEZ-ACEVEDO, T. et al. Willingness to pay for Beach Ecosystem Services: The case study of three Colombian beaches. **Ocean & Coastal Management**, v. 161, p. 96-104, 2018.

FARIAS, I. F. et al. Valoração Ambiental do Parque Ecológico do Rio Cocó. **Desenvolvimento em Questão**, v. 16, n. 45, p. 191-213, 2018.

FARIAS, T. C.; SOUZA, T. P., FERREIRA, A. C.; SAMPAIO, R. A. Economic valuation of environmental goods and services in the National Park of Chapada do Araripe, Brazil. **Environment, Development and Sustainability**, 21(1), 431-445, 2019.

FERREIRA, P. H. P.; CAVALCANTE, A. R. A relevância do turismo para o desenvolvimento socioeconômico do município do Crato-CE. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, 8(1), 122-140, 2015.

FUENTES-MORALEDA, L. et al. Willingness to pay more to stay at a boutique hotel with an environmental management system. A preliminary study in Spain. **Sustainability**, v. 11, n. 18, p. 5134, 2019.

GODOY, L.; LEUZINGER, M. O financiamento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação no Brasil: características e tendências. **Revista de informação legislativa**: v. 52, n. 206, 2015. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/52/206/ril_v52_n206_p223>. Acesso: 15 jul. 2023.

GOH, A. YH et al. Untangling the additive and multiplicative relations between natural scenery exposure and human–animal interaction on affective well-being: Evidence from daily diary studies. **Sustainability**, v. 15, n. 4, p. 2910, 2023.

GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; RUIZ-PÉREZ, M.. Economic valuation and the commodification of ecosystem services. **Progress in physical geography**, v. 35, n. 5, p. 613-628, 2011.

GREENE, W. H. **Econometric analysis**. Pearson Education, 2012.

HALKOS, G.; LEONTI, A.; SARDIANOU, E. Assessing the preservation of parks and natural protected areas: A review of Contingent Valuation studies. **Sustainability**, v. 12, n. 11, p. 4784, 2020.

HANEMANN, W. M. Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 66, n. 3, p. 332-341, 1984.

HANEMANN, W. M. Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Response Data: Reply. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 71, n4, p. 1057–1061, 1989.

JUSTO, W. R.; RODRIGUES, C. P. B. Valoração econômica do Parque Ecológico Estadual do Sítio Fundão, Crato, CE. **Revista de Política Agrícola**, ano XXVII, n. 2, p. 5-19, 2018.

KO, H.; SON, Y.. Perceptions of cultural ecosystem services in urban green spaces: A case study in Gwacheon, Republic of Korea. **Ecological indicators**, v. 91, p. 299-306, 2018.

LEITE FILHO, P. A. M.; PAIXÃO, A. N.. Estimação da disposição a pagar pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de João Pessoa-PB, utilizando o método de avaliação contingente. **Revista Econômica do Nordeste**, p. 576-590, 2003.

LI, Y.; WANG, H.; YANG, L.; FAN, Y. Economic valuation of ecosystem services in China: A review and framework development. **Ecological Indicators**, v. 89, p. 41-48, 2018.

LIU, J. et al. Evaluation of the non-use value of beach tourism resources: A case study of Qingdao coastal scenic area, China. **Ocean & coastal management**, v. 168, p. 63-71, 2019.

LIU, Wan-Yu et al. Assessing the amenity value of forest ecosystem services: Perspectives from the use of sustainable green spaces. **Sustainability**, v. 11, n. 16, p. 4500, 2019.

LIU, Z.; HANLEY, N.; CAMPBELL, D.. Linking urban air pollution with residents' willingness to pay for greenspace: A choice experiment study in Beijing. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 104, p. 102383, 2020.

LOUREIRO, M. L.; LOOMIS, J. B.. Using private donations for state parks: An experimental study of voluntary contributions. **Tourism Management**, v. 44, p. 36-43, 2014.

MARQUES, J. F.; COMUNE, A. E. A teoria neoclássica e a valoração ambiental. In MEA. Millennium ecosystem assessment, general synthesis report. Washington: Island Press. 2005.

MEDEIROS, R. et al. (Ed.). Contribuição das unidades de conservação para a economia nacional: Sumário Executivo. Brasília: UNEP/WCMC, 2011.

MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 9, p. 41-64, 2006.

MEDEIROS, R; IRVING, M; GARAY, I. A proteção da natureza no Brasil: Evolução e conflitos de um modelo em construção. **RDE-Revista de Desenvolvimento econômico**, v. 6, n. 9, 2004.

MMA. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Paineis Unidades de Conservação Brasileiras. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/areasprotegidasecoturismo/sistema-nacional-de-unidades-de-conservacao-da-natureza-snuc>. Acesso em: 5 jul. 2023.

MODICA, P. D. et al. Consumer perceptions towards sustainable supply chain practices in the hospitality industry. **Current Issues in Tourism**, v. 23, n. 3, p. 358-375, 2020.

MORGADO, R. C. et al. Valoração ambiental do parque ecológico de Usos Múltiplos Águas Claras – DF: analisando a disposição a pagar dos usuários. REA – **Revista de Estudos Ambientais**, Blumenau, v. 13, n. 2, p. 6-17, jul./dez. 2011.

MOTTA, R. S. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Rio de Janeiro: IPEA/MMA/PNUD/CNPq, 1997.

MOTTA, R. S. Valoração e precificação dos recursos ambientais para uma economia verde. In: GRAMKOW, C. L; PRADO, P. G. (coord.) **Economia Verde: desafios e oportunidades**. Belo Horizonte: Conservação internacional, 2011. p. 179-190.

MOURATO, C. Caldeirão da Santa Cruz do Deserto torna-se parque estadual; outras 4 unidades de conservação estão em processo de criação, no Cariri. **Globo**, 2022. Disponível

em: < Caldeirão da Santa Cruz do Deserto torna-se parque estadual; outras 4 unidades de conservação estão em processo de criação, no Cariri | Cariri | G1 (globo.com)>. Acesso em: 13 de out. de 2023.

NETO, C. C. C. et al. Disposição a Pagar por Espaços Verdes Urbanos. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 10, n. 3, 2021.

NICHOLSON, W. **Teoría microeconómica. Principios básicos y ampliaciones: principios básicos y ampliaciones**. Ediciones Paraninfo, SA, 2005.

NOBRE, J. Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto: Território de Unidades de Conservação do Ceará. **Jornal do Cariri**, 4(4), 22-25, 2018.

NOGUEIRA, J. M., MEDEIROS, M. A., ARRUDA, F. S. Valoração econômica do meio ambiente: ciência ou empiricismo? **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 17, n. 2, 2000.

NORGAARD, R. B. Ecosystem services: From eye-opening metaphor to complexity blinder. **Ecological economics**, v. 69, n. 6, p. 1219-1227, 2010.

OBARA, A. T. **Valoração econômica de unidades de conservação – método de valoração contingente. Caso de estudo: Estação Ecológica de Jataí (Luís Antônio/São Paulo)**. 1999. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1999.

OLIVEIRA, A. L. A.; Carvalho, F. M. de; Oliveira, F. de F.; Oliveira Junior, A. F. de; Moreira, S. M. Inovação em Educação Ambiental: um estudo de caso sobre a trilha dos sentidos do Parque Estadual Mata do Limoeiro. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, 16(3), 429–438, 2021.

OLIVEIRA, L. V. C. et al. Is your budget your guide? The willingness to pay for a more sustainable experience in Jericoacoara. **Contextus: Revista Contemporânea de economia e gestão**, v. 21, n. 1, p. 1, 2023.

PAIXÃO, A. N. **Avaliação Contingente de serviços de saneamento básico em Palma – TO, 2008**. 129 f. Tese (Doutorado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, Universidade de Viçosa, Viçosa, 2008.

PAIXÃO, A. N.; ARAÚJO, A. F. de. **Avaliação dos impactos da criminalidade sobre o bem-estar individual e social: uma aplicação do método de avaliação contingente para o caso de João Pessoa**. Brasília, DF: Ministério da Justiça, 2006. p. 1-37

PAPASTERGIOU, Elli et al. Exploring associations between subjective well-being and non-market values when used in the evaluation of urban green spaces: A scoping review. **Land**, v. 12, n. 3, p. 700, 2023.

PEARCE, D. W.; TURNER, R. K. **Economics of natural resources and the environment**. London: Harvester Wheatsheaf, 1990. 378 p.

PENNA, N. A. Urbanização, cidade e meio ambiente. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, N° 12, pp. 125 - 140, 2002.

PIGOU, A. **The economics of welfare**. London, England: Macmillan, 1920.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

QUEIRÓS, H. R. S. **Valoração ambiental do parque estadual do Cocó – Ceará**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil. Fortaleza/CE. 2020.

RESENDE, F. M. et al. Economic valuation of the ecosystem services provided by a protected area in the Brazilian Cerrado: application of the contingent valuation method. **Brazilian Journal of Biology**, v. 77, n. 4, p. 762-773, 2017.

ROSA, C. R. **Uso público em parques estaduais do Rio de Janeiro: perspectivas e desafios para a prestação de serviços de apoio à visitação. Orientadora: Camila Gonçalves de Oliveira. 2017.128 f.** 2017. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Práticas em Desenvolvimento Sustentável). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 27-35, 2005.

SANTOS, S. F. D.; BEZERRA, D. M. Análise da percepção dos visitantes sobre o Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto, Crato-CE. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, 13(2), 40-54, 2020.

SILVA, R. G.; LIMA, J. E. Valoração contingente do parque "Chico Mendes": uma aplicação probabilística do método *Referendum com Bidding Games*. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 42, p. 685-708, 2004.

STEVENSON, W. J. **Estatística aplicada à administração**. São Paulo: Harbra, 2001.

TAO, J., ZHOU, H., LI, Y., SHI, L., & GAO, J. Impacts of climate change on global biodiversity: A review of recent progresses. **Journal of Environmental Management**, 217, 108-117, 2018.

TEEB. **The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB**, 2010.

TIAN, Y. et al. Perceptions of ecosystem services, disservices and willingness-to-pay for urban green space conservation. **Journal of Environmental Management**, v. 260, p. 110140, 2020.

TOLEDO-GALLEGOS, V. M. et al. Valuing ecosystem services and disservices of blue/green infrastructure. Evidence from a choice experiment in Vietnam. **Economic Analysis and Policy**, v. 75, p. 114-128, 2022.

VARIAN, H. R. **Microeconomia-princípios básicos**. Elsevier Brasil, 2012.

ZAMBRANO-MONSERRATE, M. A.; SILVA-ZAMBRANO, C. A.; RUANO, M. A. The economic value of natural protected areas in Ecuador: A case of Villamil Beach National Recreation Area. **Ocean & Coastal Management**, v. 157, p. 193-202, 2018.

APÊNDICE

Questionário - Pesquisa de Dissertação

Avaliação da Disposição a Pagar na implantação do Parque Estadual do Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto

Olá,

Você é o nosso (a) convidado(a) para participar da pesquisa sobre a Avaliação da Disposição a Pagar na implantação do Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto.

O Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto é uma Unidade de Conservação Ambiental com perímetro de 7.299,23 metros, localizado nas encostas da Chapada do Araripe, no Distrito de Santa Fé, a cerca de 20 km do município do Crato/CE. Com patrimônio histórico-cultural, entre os anos de 1928 e 1937, a região foi cenário de uma experiência comunitária fundamentada na autogestão e na religiosidade popular, liderado por José Lourenço Gomes da Silva, o Beato José Lourenço. O parque possui uma rica biodiversidade na flora e fauna. Com princípios do Desenvolvimento Sustentável, o parque é um dos pontos turísticos da região, possibilitando a realização de pesquisas científicas, atividades de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

Esse questionário é destinado para trabalho de dissertação do Programa de pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Urbano da Universidade Regional do Cariri - URCA. Não precisa se identificar, as informações são anônimas e de uso estritamente acadêmico.

Agradecemos a colaboração em responder ao questionário, suas respostas são extremamente valiosas para o nosso estudo. Solicitamos a divulgação deste questionário entre seus amigos e familiares.

Esse questionário é destinado para trabalho de dissertação do Programa de pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Urbano da Universidade Regional do Cariri - URCA. Agradecemos a colaboração em responder ao questionário, suas respostas são extremamente valiosas para o nosso estudo. Não precisa se identificar, as informações são anônimas e de uso estritamente acadêmico

Data: _____ N° do Questionário: _____

Local de residência (Cidade/UF)

Seção 1: Informações Demográficas

1. Gênero: () Masculino () Feminino () Outro

2, Idade

() Menos de 18 anos

() 18 - 25 anos

() 26 - 35 anos

() 36 - 45 anos

() 46 - 55 anos

() 56 - 65 anos

- () 65 – 75 anos
 () Mais de 75 anos

3. Nível Educacional

- () Sem instrução
 () Ensino Fundamental incompleto
 () Ensino Fundamental completo
 () Ensino Médio incompleto
 () Ensino Médio completo
 () Ensino Superior Incompleto
 () Ensino Superior completo
 () Especialização, Mestrado ou Doutorado

4. Ocupação

- () Desempregado/Inativo
 () Funcionário Público
 () Funcionário Privado
 () Autônomo/Profissional Liberal
 () Aposentado/Pensionista
 () Estudante

5. Renda Familiar Mensal:

- () Menos de R\$ 1.000,00
 () R\$ 1.000,00 - R\$ 2.000,00
 () R\$ 2.000,00 - R\$ 3.000,00
 () R\$ 3.000,00 - R\$ 4.000,00
 () R\$ 4.000,00 - R\$ 5.000,00
 () R\$ 5.000,00 - R\$ 6.000,00
 () R\$ 6.000,00 - R\$ 7.000,00
 () R\$ 7.000,00 - R\$ 8.000,00
 () R\$ 8.000,00 - R\$ 9.000,00
 () R\$ 9.000,00 - R\$ 10.000,00
 () Mais de R\$ 10.000,00

6. Quantas pessoas moram em sua casa? _____

Seção 2: Experiência em Parques Naturais

7. Em relação aos itens a seguir, como você classifica o seu nível em relação a: (Para esse item, utilize a seguinte classificação: nulo (0), baixo (1), médio (2), alto (3))

- | | |
|---|-----|
| Interesse por temas sobre meio ambiente | () |
| Para conservação do meio ambiente | () |
| Importância da criação e manutenção de áreas de conservação ambiental | () |
| Frequência de visita a áreas naturais | () |
| Prática de atividades relacionadas com a natureza (trilhas, mergulho, apreciação ou contemplação da natureza beleza cênica, etc.) | () |

8. Já visitou algum parque natural histórico e/ou ecológico anteriormente?

☐ Sim ☐ Não

Se a resposta for "Sim" para a pergunta anterior, responda as perguntas de 9 a 11. Caso contrário, pule para a próxima seção.

9. Qual foi o principal motivo da sua visita ao parque anterior?

- ☐ Observação da natureza
- ☐ Atividades de lazer (trilhas, caminhadas, etc.)
- ☐ Atividades esportivas (ciclismo, escalada, etc.)
- ☐ Educação Ambiental
- ☐ Outro (especifique)

10. Qual seu grau de satisfação em relação à sua visita ao parque anterior?

- ☐ Muito satisfeito
- ☐ Satisfeito
- ☐ Indiferente
- ☐ Insatisfeito
- ☐ Muito insatisfeito

11. Quanto você gastou durante sua visita ao parque anterior? (estimativa em reais)

Seção 3: Avaliação da Disposição a Pagar (DAP)

12. Você tem conhecimento da existência do Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto?

☐ Não sei ☐ Não lembro ☐ Sim

13. Você estaria disposto a pagar para visitar o Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto?

☐ Sim ☐ Não

Se a resposta for "Sim" para a pergunta anterior, responda as perguntas de 14 a 17. Caso contrário, pule para a próxima seção.

14. Qual seria o valor máximo que você estaria disposto a pagar pela criação do parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto? (estimativa em reais) _____

15. Com que frequência você visitaria o parque?

- ☐ Semanal
- ☐ quinzenal
- ☐ Nunca

16. Qual seria o valor máximo que você estaria disposto a pagar pela visita ao parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto? (estimativa em reais) _____

17. Quais são os principais atrativos que mais influenciam a sua disposição a pagar pela visita ao parque? (marque todas as opções que se aplicam)

- ☐ () Belezas naturais
- ☐ () Fauna e flora
- ☐ () Trilhas e caminhadas
- ☐ () Atividades esportivas
- ☐ () Infraestrutura (banheiro, estacionamento, etc.)
- ☐ () Guias e interpretação ambiental
- ☐ () Eventos e programação cultural
- ☐ () Outro (especifique)

Seção 4: Considerações finais

18. Caso você não esteja disposto a pagar para visitar o Parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto, qual o motivo da sua recusa?

- ☐ () Não tem interesse nesse tipo de lazer
- ☐ () Financeiros (desempregado ou a renda não permite)
- ☐ () Já pago muito impostos
- ☐ () A conservação deveria ser obrigação do governo
- ☐ () Se não for as opções acima, qual seria o motivo?

Você tem alguma sugestão ou comentário adicional sobre a implantação do parque Estadual do Caldeirão da Santa Cruz do Deserto?

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA DISSERTAÇÃO

Ao abordar o tema central da pesquisa sobre o crescimento econômico e seus impactos adversos na estruturação das cidades, este estudo adotou uma perspectiva integradora com o meio ambiente. Enquanto os bens econômicos são amplamente mensuráveis e as cidades possuem relações econômicas e espaciais bem estabelecidas, os bens ambientais introduzem complexidades adicionais devido às suas interações dinâmicas com a sociedade e seus padrões de uso.

No contexto das cidades médias do Nordeste, este trabalho explorou seus aspectos econômicos e sociais, revelando indicativos de que o processo de convergência, no qual se esperaria que as cidades alcançassem um estado estável comum, não se concretizou. Isso sugere que a desigualdade econômica e social ainda persiste na região.

A rápida urbanização, impulsionada pelo crescimento econômico, teve repercussões significativas no meio ambiente, resultando em degradação e poluição. Nesse sentido, as questões climáticas emergiram como uma preocupação crítica, elevando a importância política e econômica da preservação desses espaços.

Foi neste contexto que se desenvolveram metodologias para medir a percepção da sociedade em relação aos bens ambientais. O Método de Valoração Contingente (MVC) emerge como uma ferramenta crucial para capturar a valorização da preservação das Unidades de Conservação, que são recursos de uso comum e de importância pública.

Nesta pesquisa, o Parque Estadual Caldeirão da Santa Cruz do Deserto serviu como estudo de caso central, destacando seu valor histórico, social e ambiental para a região. Os resultados revelaram uma DAP positiva de 65,8%, indicando uma forte preocupação dos potenciais visitantes com áreas naturais. Além disso, menos de 50% das pessoas entrevistadas afirmaram estar cientes da existência do parque, evidenciando a necessidade de aumentar a conscientização pública.

Esses achados reforçam a importância de políticas públicas que promovam a sustentabilidade ambiental e a equidade social nas áreas urbanas em crescimento, destacando a necessidade contínua de integrar considerações ambientais no planejamento e desenvolvimento urbano.