

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA
AMBIENTAL**

**ANÁLISE MULTIDIMENSIONAL DO
DESENVOLVIMENTO SOCIAL E ECONÔMICO DOS
ESTADOS BRASILEIROS E DO DISTRITO FEDERAL
E SEUS REFLEXOS NO MEIO AMBIENTE: UMA
AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA DOS DADOS DO
RANKING DOS ESTADOS BRASILEIROS**

LUCÉLIO FERREIRA MARTINS FARIA FRANÇA

**PROF. DR. CARLO RALPH DE MUSIS
ORIENTADOR**

**Cuiabá, MT
Fevereiro/2024**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA
AMBIENTAL**

**ANÁLISE MULTIDIMENSIONAL DO
DESENVOLVIMENTO SOCIAL E ECONÔMICO DOS
ESTADOS BRASILEIROS E DO DISTRITO FEDERAL
E SEUS REFLEXOS NO MEIO AMBIENTE: UMA
AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA DOS DADOS DO
RANKING DOS ESTADOS BRASILEIROS**

LUCÉLIO FERREIRA MARTINS FARIA FRANÇA

*Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Física Ambiental da Universidade
Federal de Mato Grosso, como
parte dos requisitos para a
obtenção do título de Mestre em
Física Ambiental.*

**PROF. DR. CARLO RALPH DE MUSIS
ORIENTADOR**

**Cuiabá, MT
Fevereiro/2024**

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

F814a França, Lucélio Ferreira Martins Faria.

Análise multidimensional do desenvolvimento social e econômico dos estados brasileiros e do Distrito Federal e seus reflexos no meio ambiente: uma avaliação estatística dos dados do ranking dos estados brasileiros [recurso eletrônico] / Lucélio Ferreira Martins Faria França. -- Dados eletrônicos (1 arquivo : 176 f., il. color., pdf). -- 2024.

Orientador: Carlo Ralph de Musis.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental, Cuiabá, 2024.

Modo de acesso: World Wide Web: <https://ri.ufmt.br>.

Inclui bibliografia.

1. ranking dos estados CLP. 2. análise multidimensional escalar. 3. desenvolvimento socioeconômico. 4. desenvolvimento sustentável. 5. aquecimento global. I. de Musis, Carlo Ralph, *orientador*. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA AMBIENTAL

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Análise multidimensional do desenvolvimento social e econômico dos estados brasileiros e do Distrito Federal e seus reflexos no meio ambiente: uma avaliação estatística dos dados do ranking dos estados brasileiros

AUTOR: MESTRANDO LUCÉLIO FERREIRA MARTINS FARIA FRANÇA

Dissertação defendida e aprovada em **28 de fevereiro de 2024**.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

1. Prof. Dr. CARLO RALPH DE MUSIS (Presidente da Banca / **ORIENTADOR**)

INSTITUIÇÃO: POLITEC-MT

2. Profa. Dra. IRAMAIA JORGE CABRAL DE PAULO (Membro Interno)

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Mato Grosso

3. Prof. Dr. EDSON BENEDITO RONDON FILHO (Membro Externo)

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Mato Grosso

Cuiabá, 28/02/2024.



Documento assinado eletronicamente por **MARCELO SACARDI BIUDES**, **Coordenador(a) de Programas de Pós-Graduação em Física Ambiental - IF/UFMT**, em 29/02/2024, às 12:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **CARLO RALPH DE MUSIS**, **Usuário Externo**, em 29/02/2024, às 15:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Edson Benedito Rondon Filho**, **Usuário Externo**, em 29/02/2024, às 16:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **IRAMAIA JORGE CABRAL DE PAULO**, **Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 11/04/2024, às 13:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_externo=0, informando o código verificador **6660846** e o código CRC **CBD567C3**.

DEDICATÓRIA

À minha esposa, Fernanda Maria Cícero de Sá França, querida companheira, cujo amor e dedicação inabaláveis me inspiram a enfrentar com bravura indômita cada desafio que a vida apresenta, sempre preenchendo com amor e cuidado os espaços deixados por minha ausência em nosso lar; ao meu filho do coração, Felipe Cícero de Sá dos Reis, amoroso e sempre presente, representando-me junto à nossa querida Aninha em inúmeros momentos; à minha filha, Manuela França, distante, mas sempre honrada em meu coração; à nossa Aninha, Ana Luiza Cícero de Sá França, ‘pinguinho de gente’, símbolo de amor, pureza e generosidade que nos encanta diariamente; à minha mãe, Luiza Faria da Silva, cuja grandeza e amor sempre exaltarei, grato por me dar a vida e mostrar o caminho de valores e virtudes; ao meu pai, Luiz Reis de França Neto, amado e eternamente lembrado, cuja falta sinto todos os dias; à Laís Cícero de Sá, nossa saudosa tia-avó, ‘a filha da Aninha nas brincadeiras de boneca’, quem sempre esteve presente em nosso núcleo familiar e de quem sentimos tanta saudade; e à Anyelly Karini Nunes Rocha, nossa nora querida, com sua paciência e bondade, que transborda amor a todos nós.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Carlo Ralph de Musis, pela amizade e orientação excepcional durante meu mestrado. Sua habilidade em equilibrar apoio acadêmico com genuíno cuidado pessoal foi essencial para o meu desenvolvimento acadêmico. Agradeço imensamente por suas lições valiosas, não apenas acadêmicas, mas também de vida, e espero levar adiante a sabedoria e bondade que compartilhou comigo.

À Prof.^a Dra. Iramaia Jorge Cabral de Paulo, ao Prof. Dr. Edson Benedito Rondon e ao Prof. Dr. Sérgio Roberto de Paula, por terem aceitado fazer parte da banca examinadora.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental da Universidade Federal de Mato Grosso.

Aos colegas do programa de pós-graduação, André Matheus de Souza Lima, Fernando Fernandes, Marlon Capelari, Rafaely Schwaab Sampaio e Thamiris Amorim dos Santos, que ajudaram muito e se tornaram grandes amigos.

EPÍGRAFE

“Ó divina poesia, deusa, filha de Zeus, mantenha viva para mim esta canção do homem de múltiplos interesses, que depois de ter pilhado o amago da cidadela da sagrada Tróia, foi levado a vagar dolorosamente pelas costas litorâneas de outros povos, vivendo segundo seus costumes, bons ou maus, enquanto o seu coração, através de todas as viagens marítimas, sofria em agonia para se redimir e levar seus homens para casa em segurança. Vã esperança – para eles. Os tolos! Sua própria insensatez os desgraçou. Destruir, pela carne, o gado do mais exaltado Sol, razão pela qual o deus-Sol escureceu o dia de sua volta. Faça com que essa história viva para nós em todos os seus múltiplos significados, Ó Musa...”

Homero, Odisseia (Invocação da Musa).

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Fluxograma da metodologia adotada.	72
FIGURA 2 - Mapa de dados ausentes.	80
FIGURA 3 - Gráfico de cotovelo.	81
FIGURA 4 - Evolução temporal do MDS 1 para a região centro-oeste.	91
FIGURA 5 - Gráfico da região nordeste (MDS 1).	92
FIGURA 6 – Gráfico da região nordeste – Grupo 1 (MDS 1).	93
FIGURA 7 - Gráfico da região nordeste - Grupo 2 (MDS 1).	95
FIGURA 8 - Gráfico da região nordeste - Grupo 3 (MDS 1).	96
FIGURA 9 - Gráfico da região norte (MDS 1).	97
FIGURA 10 - Gráfico da região sudeste (MDS 1).	100
FIGURA 11 - Gráfico da região sul (MDS 1).	101
FIGURA 12 - Gráfico da região centro-oeste (MDS 2).	107
FIGURA 13 - Gráfico da região nordeste (MDS 2).	109
FIGURA 14 - Gráfico da região nordeste - Grupo 1 (MDS 2).	110
FIGURA 15 - Gráfico da região nordeste - Grupo 2 (MDS 2).	111
FIGURA 16 - Gráfico da região nordeste - grupo 2 (MDS 2).	113
FIGURA 17 - gráfico da região norte (MDS 2).	114
FIGURA 18 - gráfico da região sudeste (MDS 2).	117
FIGURA 19 - Gráfico da região sul (MDS 2).	119
FIGURA 20 - Gráfico da região centro-oeste (MDS 3).	123
FIGURA 21 - Gráfico da região nordeste (MDS 3).	125
FIGURA 22 - Gráfico da região nordeste - grupo 1 (MDS 3).	126
FIGURA 23 - Gráfico da região nordeste - Grupo 2 (MDS 3).	128
FIGURA 24 - Gráfico da região nordeste - Grupo 3 (MDS 3).	130
FIGURA 25 - Gráfico da região norte (MDS 3).	132
FIGURA 26 - Gráfico da região sudeste (MDS 3).	136
FIGURA 27 - Gráfico da região sul (MDS 3).	139
FIGURA 28 - Gráfico da região centro-oeste (MDS 4).	144
FIGURA 29 - Gráfico da região nordeste (MDS 4).	146
FIGURA 30 - Gráfico da região nordeste - Grupo 1 (MDS 4).	147

FIGURA 31 - Gráfico da região nordeste - Grupo 2 (MDS 4).	149
FIGURA 32 - Gráfico da região nordeste - Grupo 3 (MDS 4).	152
FIGURA 33 - Gráfico da região norte (MDS 4).	153
FIGURA 34 - Gráfico da região sudeste (MDS 4).....	157
FIGURA 35 - Gráfico da região sul (MDS 4).....	159

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Estatísticas de dados ausentes por variável.	78
TABELA 2 - Correlações.	82

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
AS_LC	Serviços Urbanos.
AS_TR	Transparência das Ações de Combate ao Desmatamento.
BDMEP	Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa.
BECCS	Bioenergia com Captura e Armazenamento de Carbono.
CIESIN	<i>Center for International Earth Science Information Network</i> (Centro para a Rede Internacional de Informações sobre Ciências da Terra).
CLGP	Curso de Liderança e Gestão Pública.
CLP	Centro de Liderança Pública.
CO2	Dióxido de Carbono.
COVID-19	<i>Coronavirus Disease 2019</i> (Doença do Coronavírus 2019).
DAC	Captura Direta de Ar.
DF	Distrito Federal.
EDS	Educação para o Desenvolvimento Sustentável.
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio.
EP_EG	Equilíbrio de Gênero na Remuneração Pública Estadual.
EP_EJ	Eficiência do Judiciário.
EP_JP	Custo do Judiciário/PIB.
EP_LP	Custo do Legislativo/PIB.
EPE	Empresa de Pesquisa Energética.
ESG	<i>Environmental, Social, and Governance</i> (Governança Ambiental, Social e Corporativa).
ESI	<i>Environmental Sustainability Index</i> (Índice de Sustentabilidade Ambiental).
FMI	Fundo Monetário Internacional.
GEE	Gases de Efeito Estufa.
HSS	<i>High Shift Scenario</i> (Cenário de Alta Mudança).
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano.
IF_I2	Qualidade da Energia Elétrica.
IN_IF	Investimentos Públicos em P&D (Pesquisa e Desenvolvimento).

IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas).
MAR	<i>Missing At Random</i> (Dados Ausentes Completamente ao Acaso).
MDS	<i>Multidimensional Scaling</i> (Escala Multidimensional).
MLG	Master em Liderança e Gestão Pública.
MNAR	<i>Missing Not At Random</i> (Dados Ausentes Não Completamente ao Acaso).
NETs	<i>Negative Emissions Technologies</i> (Tecnologias de Emissões Negativas).
N ₂ O	Óxido Nitroso.
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.
OMM	<i>World Meteorological Organization</i> (Organização Meteorológica Mundial).
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento.
PIB	Produto Interno Bruto.
PLCG	Programa de Liderança para Competitividade Global.
PMM	<i>Predictive Mean Matching</i> (Correspondência de Médias Preditivas).
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.
PNUMA	<i>United Nations Environment Programme</i> (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente).
R	Linguagem de Programação R.
SDGs	<i>Sustainable Development Goals</i> (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável).
SP_QI	Qualidade da Informação de Criminalidade.
SP_VS	Violência Sexual.
SS_CV	Cobertura Vacinal.
SS_EV	Anos Potenciais de Vida Perdidos.
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i> (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente).
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i> (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima).

- WMO *World Meteorological Organization* (Organização Meteorológica Mundial).
- YCELP *Yale Center for Environmental Law & Policy* (Centro de Legislação e Política Ambiental de Yale).

RESUMO

FRANÇA, L. F. M. F. **Análise multidimensional do desenvolvimento social e econômico dos estados brasileiros e do distrito federal e seus reflexos no meio ambiente**: uma avaliação estatística dos dados do ranking dos estados brasileiros. 2024. 176 f. Dissertação (Mestrado em Física Ambiental) – Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2024.

A dissertação propõe uma abordagem quantitativa das diversas dimensões que influenciam o desenvolvimento econômico e social dos estados brasileiros e do Distrito Federal, adotando uma perspectiva integrada que engloba aspectos econômicos, sociais e ambientais. O objetivo principal deste trabalho é promover uma pesquisa descritiva e exploratória para analisar os estados brasileiros e o Distrito Federal, utilizando dados do ranking do Centro de Liderança Pública e empregando a análise multidimensional escalar (MDS) para avaliar indicadores sociais, econômicos e ambientais. Especificamente, busca-se identificar e analisar os principais indicadores de socioeconomia, inovação, governança e sustentabilidade urbana; desenvolver e aplicar um Sistema de Pontuação Multidimensional para comparar o desempenho das unidades federativas; examinar tendências de desenvolvimento e identificar padrões, progressos e desafios; investigar as relações entre diferentes indicadores e dimensões de desenvolvimento; e propor recomendações para orientar políticas públicas e estratégias para promover um desenvolvimento sustentável e equilibrado no Brasil. A metodologia utilizada nesta dissertação inclui a análise do Ranking de Competitividade dos Estados, que abrange dez pilares temáticos e 99 indicadores de 2017 a 2022. A análise das correlações entre as variáveis originais e as quatro dimensões identificadas (MDS 1, MDS 2, MDS 3 e MDS 4) possibilitou uma melhor compreensão de como estas variáveis se relacionam com as dimensões reduzidas em cada estado e no Distrito Federal. Em conclusão, esta pesquisa, fundamentada na MDS, ressalta a complexidade e a interconexão entre desenvolvimento socioeconômico, eficiência institucional, dinâmica econômica, inovação, equidade de gênero, governança e sustentabilidade urbana nos estados brasileiros e no Distrito Federal. Os resultados sugerem a necessidade de políticas públicas integradas que abordem desde a formalização do mercado de trabalho e inclusão digital até a qualificação da mão de obra, gestão de recursos naturais, eficiência dos serviços públicos, inovação, desenvolvimento tecnológico e equidade de gênero, visando promover um desenvolvimento sustentável e equilibrado.

Palavras-chave: Ranking dos Estados CLP; Análise Multidimensional Escalar; Desenvolvimento Socioeconômico; Desenvolvimento Sustentável; Aquecimento Global; Gestão Pública Baseada em Evidências.

ABSTRACT

FRANÇA, L. F. M. F. **Multidimensional analysis of the social and economic development of the Brazilian states and Distrito Federal and its reflection in the environment**: a statistical evaluation of the data of the ranking of Brazilian states. 2024. 176 p. Dissertation (Master in Environmental Physics) – Physics Institute, Federal University of Mato Grosso, 2024.

The dissertation proposes a quantitative approach to the various dimensions that influence the economic and social development of Brazilian states and the Federal District, adopting an integrated perspective that encompasses economic, social, and environmental aspects. The main objective of this work is to promote descriptive and exploratory research to analyze the Brazilian states and the Federal District, using data from the Public Leadership Center ranking and employing Multidimensional Scaling (MDS) analysis to evaluate social, economic, and environmental indicators. Specifically, it aims to identify and analyze the main indicators of socioeconomics, innovation, governance, and urban sustainability; develop and apply a Multidimensional Scoring System to compare the performance of the federative units; examine development trends and identify patterns, progress, and challenges; investigate the relationships between different indicators and dimensions of development; and propose recommendations to guide public policies and strategies to promote sustainable and balanced development in Brazil. The methodology used in this dissertation includes the analysis of the Competitiveness Ranking of States, which covers ten thematic pillars and 99 indicators from 2017 to 2022. The analysis of correlations between the original variables and the four identified dimensions (MDS 1, MDS 2, MDS 3, and MDS 4) enabled a better understanding of how these variables relate to the reduced dimensions in each state and the Federal District. In conclusion, this research, based on MDS, highlights the complexity and interconnection between socioeconomic development, institutional efficiency, economic dynamics, innovation, gender equity, governance, and urban sustainability in Brazilian states and the Federal District. The results suggest the need for integrated public policies that address everything from labor market formalization and digital inclusion to workforce qualification, natural resource management, efficiency of public services, innovation, technological development, and gender equity, aiming to promote sustainable and balanced development.

Keywords: CLP States Ranking; Multidimensional Scaling Analysis; Socioeconomic Development; Sustainable Development; Global Warming; Evidence-Based Public Management.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	V
AGRADECIMENTOS.....	VI
EPÍGRAFE.....	VII
LISTA DE FIGURAS	VII
LISTA DE TABELAS	VII
LISTA DE SÍMBOLOS.....	VIII
RESUMO	XI
ABSTRACT.....	XII
1. INTRODUÇÃO.	14
1.2 PROBLEMÁTICA	14
1.3 JUSTIFICATIVA.....	15
1.4 OBJETIVO.....	16
1.4.1 Objetivo Geral.....	16
1.4.2 Objetivos Específicos.....	16
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1 Mudanças climáticas globais.....	19
2.3 O método científico e as políticas públicas baseadas em evidências.....	40
2.3.1 Histórico do método científico.....	41
2.3.2 Políticas públicas baseadas em evidências.....	45
2.4 O uso de ranqueamentos em políticas baseadas em evidências.....	56
3. MATERIAL E MÉTODOS	66
3.1 Metodologia e Coleta de Dados	66
3.2 Processamento dos dados.....	70
3.3 Preenchimento de falhas	70
3.4 Estimativa dos escores	72
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	76
4.1 Preenchimento de Falhas.....	76
4.2 Análise Multidimensional Escalar (MDS).....	80
4.3 Análise de Dimensionalidade.....	81
4.4 Teste de significância por permutações	81

4.5 Correlações entre variáveis de entrada e dimensões MDS	82
4.5.1 MDS 1 - Desenvolvimento socioeconômico e infraestrutura.	86
4.5.2 MDS 2 - Eficiência Institucional e Capital Humano	102
4.5.3 MDS 3 - Dinâmica econômica e inovação.....	120
4.5.4 MDS 4 - Governança e Sustentabilidade Urbana	141
5. CONCLUSÃO	162
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	168

1. INTRODUÇÃO

No cenário atual do desenvolvimento socioeconômico brasileiro, a análise multidimensional dos estados e do Distrito Federal emerge como um campo de estudo crucial para compreender a complexidade e a diversidade do país, além de pautar políticas públicas mais efetivas. O Brasil, com sua vasta extensão territorial e heterogeneidade socioeconômica e ambiental, apresenta desafios únicos no que tange ao desenvolvimento econômico e social.

Esta dissertação insere-se neste contexto, propondo uma avaliação abrangente e integrada das variadas dimensões que influenciam este desenvolvimento. Sua abrangência faz referência à totalidade do país avaliando todos os seus estados e o Distrito Federal. Quanto à integralidade, diz-se da interconectividade globalizada de todos esses entes federativos de forma indissolúvel dos fatores econômicos, sociais e ambientais, um conceito semelhante ao *Environmental, Social, and Governance* (ESG), popularizado em relatórios da ONU no início dos anos 2000. Esta análise será realizada com referência nos indicadores do “Ranking dos Estados Brasileiros” produzido pelo Centro de Lideranças Públicas (CLP).

A relevância deste estudo advém da necessidade de compreender como diferentes fatores relacionados ao desenvolvimento socioeconômico afetam o meio ambiente. Dada a importância de políticas públicas eficazes e adaptadas às realidades locais, a análise de indicadores multidimensionais torna-se fundamental para identificar fatores subjacentes de melhoria, potencialidades e desafios específicos de cada estado e do Distrito Federal.

1.1 PROBLEMÁTICA

Diante do cenário de desenvolvimento socioeconômico multifacetado dos estados brasileiros e do Distrito Federal, o problema central que esta dissertação se propõe a resolver pode ser formulado da seguinte maneira: "Como as variáveis do ‘Ranking dos Estados Brasileiros’ se relacionam e influenciam de maneira integrada no desenvolvimento econômico e social nos estados e no Distrito Federal e quais são seus reflexos no meio ambiente?"

Este problema de pesquisa reflete a necessidade de compreender o desenvolvimento social, econômico dos estados brasileiros e no Distrito Federal e seus reflexos no meio ambiente, de uma forma que transcenda análises unidimensionais. Busca-se, portanto, identificar não apenas como cada estado e o Distrito Federal se comporta individualmente em diversas dimensões de desenvolvimento social e econômico, mas também como essas dimensões interagem entre si e qual o impacto dessa interação no meio ambiente. A investigação deste problema tem vistas a compreensão integrada das dinâmicas socioeconômicas no Brasil, essencial para a formulação de políticas públicas efetivas e para a promoção de um crescimento equilibrado e sustentável em todo o território nacional.

1.2 JUSTIFICATIVA

Tendo o meio ambiente como um elemento integrador, a escolha do tema foi motivada pela crescente necessidade de abordagens amplas, inovadoras e integradas no estudo do desenvolvimento socioeconômico no Brasil. A relevância acadêmica desta pesquisa reside na sua busca por tentar compreender como as variáveis do CLP capturam informações sobre o desenvolvimento econômico e social, e quais são os padrões e disparidades emergentes desta análise. Indo além, seria recompensador subsidiar o planejamento de políticas públicas, fornecendo uma nova perspectiva sobre como diferentes dimensões interagem e moldam o desenvolvimento dos estados brasileiros e do Distrito Federal.

Do ponto de vista científico, esta análise multidimensional, técnica sedimentada na estatística, busca identificar os avanços e retrocessos da governança do Estado brasileiro sobre o seu desenvolvimento econômico e social, bem como tentar entender a dinâmica de correlação com outros ativos adjacentes. Ela vai além das abordagens tradicionais, que frequentemente consideram aspectos econômicos, sociais e ambientais de forma isolada, e incorpora uma série de indicadores que refletem a complexidade das dinâmicas sociais, políticas e ambientais. Essa abordagem permite uma compreensão mais detalhada dos fatores que impulsionam ou impedem o desenvolvimento em diferentes entes federados.

Deste modo, esta dissertação tem o potencial de influenciar a formulação de políticas públicas ao buscar oferecer um panorama detalhado das condições econômicas e sociais dos estados e do Distrito Federal. Ao identificar áreas que necessitam de atenção especial e ao destacar as práticas bem-sucedidas, este trabalho pode orientar os tomadores de decisão na alocação de recursos e na implementação de estratégias que promovam um desenvolvimento mais equilibrado e sustentável.

A motivação para esta pesquisa advém do desejo de contribuir para a redução das desigualdades no Brasil, um desafio persistente e de grande importância para o futuro do país. A compreensão aprofundada das múltiplas facetas do desenvolvimento socioeconômico é um passo crucial para abordar essas desigualdades de forma eficaz, garantindo que o desenvolvimento socioeconômico seja alcançado de maneira mais uniforme em todo o território nacional.

1.3 OBJETIVO

1.3.1 Objetivo Geral

De forma geral, o objetivo desta dissertação é promover uma pesquisa descritiva e exploratória para realizar uma análise multidimensional dos estados brasileiros e do Distrito Federal, utilizando dados do ranking dos estados do CLP como principal fonte. A partir desses dados, realizou-se uma análise multidimensional escalar (MDS) dos indicadores sociais, econômicos e ambientais das unidades federativas e do Distrito Federal. Esta análise teve o desígnio de proporcionar uma visão ampla e detalhada das condições socioeconômicas, de inovação, governança e sustentabilidade urbana de cada estado e do distrito Federal, contribuindo para a compreensão dos fatores que influenciam o desenvolvimento socioeconômico no Brasil e seus impactos ao meio ambiente.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar e analisar os principais indicadores socioeconômicos, de inovação, de governança e de sustentabilidade urbana dos estados brasileiros e do Distrito Federal, utilizando o ranking do CLP como base, para estabelecer um quadro abrangente das condições atuais;

- desenvolver e aplicar um Sistema de Pontuação Multidimensional (MDS) para avaliar de forma comparativa o desempenho das unidades federativas e o Distrito Federal em cada região e em diferentes dimensões de desenvolvimento, fundamentado nos dados do ranking do CLP;
- examinar as tendências de desenvolvimento em cada estado ao longo do tempo analisado, com base nas classificações do CLP, identificando padrões, progressos e desafios específicos;
- investigar as relações e interdependências entre os diferentes indicadores e dimensões, destacando como eles se combinam para formar o panorama de desenvolvimento de cada estado, com uma análise crítica dos dados do CLP;
- propor recomendações baseadas na análise realizada, visando orientar políticas públicas e estratégias de desenvolvimento socioeconômico que possam contribuir para a redução das desigualdades regionais e promover um desenvolvimento mais sustentável e equilibrado no Brasil, tendo como referência as evidências obtidas a partir do ranking do CLP;
- propor recomendações baseadas na análise realizada, visando orientar políticas públicas e estratégias de desenvolvimento socioeconômico que possam contribuir com a construção de pensamento crítico perante a redução das desigualdades regionais e promover um desenvolvimento mais sustentável e equilibrado no Brasil.

A organização desta dissertação examina o desenvolvimento multidimensional dos Estados brasileiros e do Distrito Federal. Para tanto, inicia-se com a Introdução, na qual o trabalho estabelece o pano de fundo para a investigação, articulando claramente problemática, justificativa e objetivos do estudo. Esta seção serve como a fundação sobre a qual o restante da dissertação é construída, estabelecendo um contexto para a análise subsequente e destacando a relevância e a urgência do tema.

Avançando para a Fundamentação Teórica, o estudo aborda as teorias subjacentes que moldam o campo de estudo. Esta seção estabelece uma base de conhecimento, abordando temas desde mudanças climáticas globais até políticas públicas e o uso de ranqueamentos em políticas baseadas em evidências, com vistas ao arcabouço necessário para avaliar criticamente os dados e as análises apresentadas posteriormente.

O segmento Material e Métodos detalha a metodologia adotada, incluindo a coleta e a análise de dados, fornecendo os elementos para a transparência e a replicabilidade da pesquisa, permitindo que outros pesquisadores validem ou construam sobre o trabalho realizado.

Por fim, nos Resultados e Discussões, os achados da Análise Multidimensional Escalar são apresentados e discutidos, com uma atenção particular às variações regionais no Brasil. Esta análise destaca as disparidades e potenciais de cada região, destacando elementos com potencial para a orientação de políticas públicas prestantes às necessidades específicas de cada área.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Durante o desenvolvimento desta pesquisa, tornou-se claro a necessidade de direcionar o estudo para demonstrar a interconexão entre diversos aspectos: a habilidade dos gestores em produzir e avaliar evidências científicas; a capacidade de usar essas evidências para orientar decisões; como tais decisões influenciam o desenvolvimento econômico e social; e o impacto de tudo isso no meio ambiente.

Para alcançar este objetivo, focou-se na evolução da preocupação humana com as mudanças climáticas globais e suas implicações nas políticas públicas, bem como no desenvolvimento econômico e social. Esse processo forma um ciclo que se retroalimenta, sendo importante compreender como as políticas públicas afetam a mudança climática global.

Neste cenário, a pesquisa, embasada pelo método científico, desempenha um papel essencial ao fornecer uma base sólida para a formulação de políticas públicas eficazes. Estas políticas visam promover o desenvolvimento econômico e social, enquanto buscam mitigar os impactos ambientais associados a esse desenvolvimento.

2.1 MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS

A preocupação premente com as mudanças climáticas globais elevou seus indicadores a elementos de alto impacto nas políticas públicas, tornando-os eixos transversais e inseparáveis do desenvolvimento econômico e social. Este trabalho propõe-se a realizar uma análise acerca dessa intersecção entre a Análise Multidimensional (MDS) dos estados brasileiros, baseada no ranking do Centro de Lideranças Públicas (CLP),¹ o que não poderia ser feito sem uma abordagem das mudanças climáticas globais. A relevância desta investigação estende-se além da análise convencional dos aspectos socioeconômicos e de governança, abrangendo significativamente as esferas da sustentabilidade ambiental, fundamentais para o desenvolvimento econômico e social, as quais estão indissociavelmente ligadas.

¹ Disponível em: <https://www.clp.org.br>. Acesso em: 16/02/2024.

Esta preocupação teve origem no século XIX com a crescente compreensão dos cientistas sobre a relação entre a concentração de gases na atmosfera e a temperatura da Terra. Em 1824, o físico francês Joseph Fourier identificou o efeito estufa como um fenômeno-chave para a regulação da temperatura do planeta (Fourier, 1824). No entanto, foi apenas no final do século XIX, com as descobertas do químico sueco Svante Arrhenius, que a relação entre o aumento das concentrações de dióxido de carbono (CO₂) e o aquecimento global começou a ser estabelecida (Arrhenius, 1896).

A descoberta do espectro da radiação solar por Joseph von Fraunhofer no início do século XIX (Fraunhofer, 1817) lançou as bases para o estudo da influência da radiação solar no clima terrestre. No século XX, a pesquisa sobre a dinâmica atmosférica e oceânica ganhou impulso com o advento da modelagem numérica e o desenvolvimento de supercomputadores (Lynch, 2008).

Os estudos pioneiros de Henry Stommel sobre a circulação termohalina dos oceanos (Stommel, 1961) e de Jule Charney sobre a circulação atmosférica e a formação de sistemas de alta e baixa pressão (Charney, 1947) representaram marcos na investigação dessas interações.

A pesquisa de Charles D. Keeling (1960) investiga a concentração e a abundância isotópica do CO₂ na atmosfera. O estudo contribuiu significativamente para a compreensão das variações temporais e espaciais das concentrações de CO₂ e para o conhecimento acerca do ciclo global do carbono. Keeling envolveu coleta e análise de amostras de ar atmosférico em diferentes locais e altitudes utilizando de técnicas analíticas avançadas, como a espectrometria de massa e a absorção infravermelha, para quantificar as concentrações de CO₂ e determinar a abundância relativa dos isótopos de carbono, ¹²C e ¹³C. Dessa forma, foi possível analisar as variações temporais e espaciais das concentrações de CO₂ e identificar tendências em diferentes escalas geográficas e temporais.

Os resultados obtidos por Keeling revelaram que as concentrações de CO₂ apresentam variações sazonais bem definidas, com aumento no inverno e diminuição no verão, devido à atividade fotossintética das plantas terrestres e à respiração microbiana no solo. Além disso, observou-se uma tendência global de aumento das

concentrações de CO₂ a uma taxa de aproximadamente 1 ppm por ano, sugerindo uma acumulação contínua deste gás na atmosfera.

A contribuição isotópica também foi avaliada neste estudo. Keeling observou que a razão ¹³C/¹²C diminuía à medida que as concentrações de CO₂ aumentaram. Essa descoberta foi importante para relacionar a atividade humana, especialmente a queima de combustíveis fósseis, ao aumento das concentrações atmosféricas de CO₂ e às mudanças climáticas globais.

O trabalho de Keeling estabeleceu uma base para a compreensão do ciclo do carbono e de seu impacto no clima global. Seu legado perdura até os dias atuais através do monitoramento contínuo das concentrações de CO₂ e da investigação das interações entre o ciclo do carbono e o sistema climático terrestre.

Neste sentido, porém, com outra abordagem, Mann *et al.* (1999) fizeram uma análise abrangente das temperaturas do hemisfério norte durante o último milênio, com ênfase nas inferências, incertezas e limitações associadas a esse registro paleoclimático. O estudo baseia-se na combinação de diversos conjuntos de dados, incluindo registros de anéis de crescimento de árvores, núcleos de gelo, espeleotemas, corais e registros históricos documentais. Os autores aplicaram uma abordagem de análise multivariada, denominada “*Climate Field Reconstruction*” (CFR), que permitiu a reconstrução espacial e temporal das temperaturas superficiais da Terra, bem como a identificação de padrões climáticos de grande escala.

Os resultados obtidos pelos autores indicaram uma tendência geral de resfriamento nas temperaturas do hemisfério norte durante a maior parte do último milênio, seguida por um rápido aquecimento nos últimos séculos. Essa tendência é consistente com o que é conhecido como “Pequena Idade do Gelo” (aproximadamente 1450-1850) e o subsequente aquecimento antropogênico associado ao aumento das emissões de gases de efeito estufa.

O estudo também revela a existência de períodos de aquecimento regional, como o Ótimo Climático Medieval (aproximadamente 950-1250), embora a extensão e a magnitude desses eventos ainda estejam sujeitas a incertezas e limitações metodológicas. Além disso, os autores destacam que o aquecimento do século XX é sem precedentes em termos de magnitude e rapidez em comparação com os eventos climáticos anteriores do último milênio.

Apesar das mencionadas incertezas e limitações intrínsecas à magnitude do trabalho de reconstruções paleoclimáticas, a pesquisa contribuiu significativamente para a compreensão da variabilidade climática natural e antropogênica ao longo do tempo. O artigo também lançou as bases para estudos subsequentes que buscam refinar e expandir o conhecimento sobre as flutuações climáticas passadas e o papel das atividades humanas no aquecimento global.

A criação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) em 1988, sob os auspícios da Organização Meteorológica Mundial (WMO) e do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP), marcou uma nova era na pesquisa sobre mudanças climáticas, promovendo a cooperação internacional e fornecendo avaliações científicas abrangentes para orientar as políticas públicas (IPCC, 2021).

Ao longo do tempo, a atividade humana tem contribuído significativamente para o aumento das concentrações atmosféricas de gases de efeito estufa (GEE), levando ao agravamento das mudanças climáticas. No início da Revolução Industrial, por volta de 1750, a queima de combustíveis fósseis, como carvão, petróleo e gás natural, começou a liberar grandes quantidades de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera. Este processo acelerou-se ao longo dos séculos XIX e XX à medida que a industrialização e a urbanização avançavam (Steffen *et al.*, 2011).

Além do CO₂, outros gases de efeito estufa, como o metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O), também têm experimentado aumentos significativos devido à atividade humana. O metano, por exemplo, é liberado principalmente pela pecuária, extração e queima de combustíveis fósseis, e decomposição de resíduos em aterros sanitários (Kirschke *et al.*, 2013). O óxido nitroso, por outro lado, tem como principais fontes a agricultura (em particular, o uso de fertilizantes nitrogenados), a queima de combustíveis fósseis e a produção industrial (Ravishankara *et al.*, 2009).

Segundo os relatórios IPCC (2018; 2020; 2021), a liberação desses gases de efeito estufa na atmosfera têm causado um aumento contínuo na temperatura média da Terra. Os relatórios apontam também que desde o final do século XIX a temperatura média global aumentou em cerca de 1,2°C, com a maior parte do aquecimento ocorrendo desde meados do século XX.

A observação de eventos extremos e suas consequências têm sido objeto de crescente preocupação e estudo ao longo das últimas décadas. Historicamente, fenômenos meteorológicos extremos ocorriam de maneira menos frequente e intensa. No entanto, à medida que as mudanças climáticas se intensificaram, os cientistas começaram a estabelecer conexões mais robustas entre o aquecimento global e a ocorrência desses eventos (Coumou; Rahmstorf, 2012).

No relatório intitulado "*Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*", Christopher B. Field *et al.* (2012) destacam evidências que demonstram um aumento na frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, como tempestades severas, inundações e ondas de calor. O relatório indica, por exemplo, que a duração e a frequência das ondas de calor aumentaram significativamente desde a década de 1950 e eventos de precipitação intensa se tornaram mais frequentes nas últimas décadas em várias regiões do mundo.

O documento também apresenta estimativas de perdas econômicas e humanas associadas a desastres relacionados ao clima. As perdas econômicas globais médias anuais, resultantes de desastres climáticos e geofísicos, aumentaram de aproximadamente US\$ 50 bilhões na década de 1980 para cerca de US\$ 200 bilhões na década de 2000. Essas perdas estão relacionadas à maior exposição de populações e infraestruturas a eventos extremos, bem como ao aumento da vulnerabilidade devido à urbanização e degradação ambiental.

No que diz respeito à adaptação, o relatório destaca a importância de avaliar a vulnerabilidade e a resiliência dos sistemas humanos e naturais diante dos riscos climáticos. Essa análise requer o uso de técnicas avançadas de modelagem climática, como simulações de alta resolução, e a integração de métodos quantitativos e qualitativos de avaliação de riscos. O documento também sugere que a implementação de medidas de adaptação, como a construção de infraestruturas resilientes e a promoção de práticas agrícolas sustentáveis, pode gerar benefícios econômicos significativos e reduzir os impactos negativos dos eventos extremos e desastres.

O relatório também aponta para a importância da cooperação internacional e do compartilhamento de conhecimentos, recursos e tecnologias para apoiar as ações de adaptação em diferentes escalas e contextos. Além disso, destaca-se a necessidade de uma comunicação clara e eficiente das informações científicas sobre riscos e

incertezas, a fim de melhor informar as tomadas de decisão e promover a capacidade de resposta e a aprendizagem contínua.

Publicado em 2012 pela Cambridge University Press e produzido pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), este relatório especial oferece uma visão abrangente dos riscos associados a eventos climáticos extremos e desastres, fornecendo informações cruciais para orientar os esforços globais de adaptação às mudanças climáticas e gestão de riscos no século XXI.

Um exemplo é a Europa, que tem experimentado ondas de calor mais intensas e prolongadas, como a onda de calor ocorrida em 2003, que resultou em cerca de 70.000 mortes (Robine *et al.*, 2008). Os autores examinaram a mortalidade em 16 países europeus durante o período de junho a setembro de 2003, comparando-a com as médias históricas do mesmo período entre 1998 e 2002. A análise incluiu dados demográficos fornecidos pelos órgãos nacionais de estatística, bem como informações sobre as condições climáticas, como temperaturas máximas e mínimas, e a duração das ondas de calor.

Os resultados do estudo mostraram que, durante o verão de 2003, ocorreu um excesso de mortalidade de aproximadamente 70.000 óbitos em relação à média dos anos anteriores. A onda de calor afetou principalmente França, Itália e Espanha, onde o excesso de mortalidade foi mais pronunciado. Na França, por exemplo, o número de óbitos excedeu em mais de 14.800 a média dos anos anteriores, representando um aumento de cerca de 60% em relação à mortalidade esperada.

O estudo de Robine *et al.* destaca a importância de avaliar os impactos das mudanças climáticas e dos eventos extremos na saúde humana, fornecendo informações valiosas para o desenvolvimento de estratégias de adaptação e mitigação. A pesquisa também ressalta a necessidade de aprimorar os sistemas de saúde e de alerta precoce para proteger populações vulneráveis e para reduzir os efeitos adversos das ondas de calor e outros eventos climáticos extremos.

Conforme Church e White (2011), a elevação do nível do mar é outra preocupação relacionada às mudanças climáticas. Estudos indicam que o nível médio do mar tem aumentado em aproximadamente 3,2 mm por ano desde o início do século XX. Este aumento é principalmente devido ao derretimento das geleiras e da expansão térmica dos oceanos. A elevação do nível do mar representa uma ameaça significativa

para as populações costeiras, infraestrutura e ecossistemas, aumentando a vulnerabilidade a inundações e erosão costeira.

Outro aspecto relevante das mudanças climáticas é a acidificação dos oceanos, que ocorre devido à absorção de CO₂ atmosférico pela água do mar. A acidificação oceânica tem aumentado desde a Revolução Industrial e está ocorrendo a uma taxa sem precedentes nos últimos 300 milhões de anos (Caldeira; Wickett, 2003). Esse processo tem consequências significativas para os ecossistemas marinhos, especialmente para organismos com esqueletos e conchas calcárias, como os corais e moluscos, que enfrentam dificuldades em construir suas estruturas devido à diminuição da disponibilidade de carbonato de cálcio (Orr *et al.*, 2005).

Para enfrentar o aquecimento global e atenuar os impactos das mudanças climáticas, governos, organizações e pessoas ao redor do mundo estão adotando medidas para diminuir as emissões de gases de efeito estufa. Em 2015, o Acordo de Paris foi estabelecido com objetivos ambiciosos para conter o aumento da temperatura global em até 2°C em relação aos níveis pré-industriais, e ainda envidar esforços para limitar esse aumento a 1,5°C (UNFCCC, 2015). O autor assevera que, para alcançar essas metas, é importante fomentar a adoção de fontes de energia limpa e renovável, como solar, eólica e hidrelétrica. Além disso, é importante aprimorar a eficiência energética e implementar práticas agrícolas e industriais mais sustentáveis.

A pesquisa científica sobre mudanças climáticas continua a avançar, fornecendo informações cruciais para orientar a tomada de decisões em nível global, regional e local. A compreensão dos mecanismos que impulsionam as mudanças climáticas, bem como a identificação de soluções eficazes para mitigar e se adaptar a essas mudanças, é para garantir um futuro sustentável para o planeta e suas populações.

O desenvolvimento econômico e social tem sido um dos principais impulsionadores das mudanças climáticas e da degradação ambiental nas últimas décadas. Entretanto, há uma crescente conscientização sobre a necessidade de alinhar o progresso econômico com a sustentabilidade ambiental, buscando conciliar o crescimento e a preservação dos recursos naturais (Costanza *et al.*, 2014).

A rápida industrialização e urbanização em muitos países têm levado à expansão das cidades e ao aumento da demanda por recursos naturais, como água, energia e alimentos (Seto *et al.*, 2012). O estudo apresenta uma análise quantitativa

baseada em modelagem e dados espaciais de alta resolução para avaliar as consequências ambientais do crescimento urbano. Os autores desenvolveram um modelo de expansão urbana global, utilizando dados históricos de uso do solo e variáveis socioeconômicas, como população e Produto Interno Bruto (PIB), para projetar as mudanças no uso do solo e na cobertura urbana até 2030. O modelo incluiu também informações de áreas protegidas, fronteiras políticas e topografia, a fim de melhor representar a distribuição espacial das áreas urbanas.

As projeções fornecidas pelos autores indicam que a área urbana global poderá aumentar entre 1,2 e 1,5 milhão de km² até 2030, um acréscimo de 185% em relação às áreas urbanas em 2000. Este crescimento se concentrará principalmente em países em desenvolvimento, particularmente na Ásia e na África, onde as taxas de urbanização são mais elevadas. A expansão urbana na China e na Índia, por exemplo, poderá ser responsável por aproximadamente 40% do crescimento urbano global até 2030.

O estudo também avaliou o impacto direto da expansão urbana na biodiversidade e nos estoques de carbono. Os resultados sugerem que aproximadamente 139 milhões de hectares de habitat natural poderão ser convertidos em áreas urbanas até 2030, levando à perda de habitats e à fragmentação dos ecossistemas. Além disso, a conversão de áreas florestadas e outros ecossistemas ricos em carbono para uso urbano poderia liberar entre 1,1 e 1,6 bilhão de toneladas de carbono, agravando as emissões de gases de efeito estufa e o aquecimento global.

O trabalho de Seto, Güneralp e Hutyra destaca a necessidade urgente de desenvolver estratégias de planejamento urbano sustentável e políticas públicas para mitigar os impactos negativos da expansão urbana na biodiversidade e nos estoques de carbono. A pesquisa também enfatiza a importância de promover a conservação e a gestão integrada dos recursos naturais no contexto do rápido crescimento urbano global.

A exploração excessiva desses recursos e a degradação dos ecossistemas têm afetado negativamente a saúde humana e a biodiversidade, comprometendo o bem-estar das gerações futuras (Lelieveld *et al.*, 2015; Newbold *et al.*, 2016). Aprofundando nos estudos de Lelieveld *et al.* (2015), os autores examinam a contribuição de diferentes fontes de poluição do ar externo para a mortalidade prematura em escala

global. Eles estimam que, em 2010, a poluição atmosférica foi responsável por cerca de 3,3 milhões de mortes prematuras de pessoas em todo o mundo. Os principais emissores de poluentes atmosféricos incluem o uso doméstico de energia (34%), a agricultura (20%) e o setor de transportes (19%). Além disso, o estudo indica que, se as tendências atuais persistirem, a mortalidade prematura associada à poluição do ar poderá dobrar até 2050, atingindo 6,6 milhões de mortes anuais.

No mesmo sentido, Newbold *et al.* (2016) avaliam em qual medida o uso da terra tem levado a biodiversidade terrestre além dos limites planetários.² Através da análise de 1,8 milhão de registros de biodiversidade de 39.123 espécies e 18.659 comunidades ecológicas em 6.162 locais, os autores constataam que a biodiversidade terrestre está abaixo do limiar de segurança proposto pelo conceito de limites planetários. Aproximadamente 58% da superfície terrestre, onde vivem 71% da população humana, já ultrapassou esse limiar, com consequências significativas para a função e a estabilidade dos ecossistemas. A conversão de habitats naturais para uso agrícola e urbano e a fragmentação dos ecossistemas são os principais impulsionadores dessa perda de biodiversidade.

No trabalho de Newbold *et al.* (2016), os pesquisadores focam especificamente no limite planetário relacionado à perda de biodiversidade. Avaliam que o limiar de segurança para a biodiversidade é definido como a taxa de extinção de espécies que não deve ser excedida para manter a funcionalidade e a estabilidade dos ecossistemas. A análise do autor indica que a biodiversidade terrestre já está abaixo desse limiar em muitas áreas do planeta, principalmente devido à conversão de habitats naturais em áreas agrícolas e urbanas e à fragmentação dos ecossistemas.

Tanto Lelieveld *et al.* (2015) quanto Newbold *et al.* (2016) ressaltam a necessidade de repensar a forma como os recursos naturais são explorados e

² A expressão “limites planetários” refere-se a um conceito desenvolvido por um grupo de cientistas liderado por Johan Rockström, do *Stockholm Resilience Centre*, e Will Steffen, do *Australian National University*, em 2009. Esse conceito estabelece um conjunto de nove processos e sistemas biogeoquímicos fundamentais que regulam a estabilidade e a resiliência do sistema terrestre, mantendo as condições ambientais favoráveis à vida humana e aos ecossistemas. Os limites planetários representam os pontos ou limiares de segurança para cada um desses processos e sistemas, além dos quais ocorrem mudanças irreversíveis e potencialmente catastróficas no funcionamento do sistema terrestre. Esses nove processos e sistemas incluem mudanças climáticas, perda de biodiversidade, ciclos biogeoquímicos (nitrogênio e fósforo), uso da água doce, acidificação dos oceanos, poluição química, degradação do ozônio estratosférico, carga atmosférica de aerossóis e mudança no uso da terra (Rockström *et al.*, 2009).

gerenciados. Eles ressaltam que a poluição do ar e a perda de biodiversidade têm implicações profundas para a saúde humana e o bem-estar das gerações futuras. Os autores também propõem que para enfrentar esses desafios seria necessário promover o uso sustentável dos recursos naturais, a restauração de ecossistemas degradados e a adoção de práticas agrícolas e urbanas que minimizem os impactos negativos sobre a saúde humana e a biodiversidade.

A transição para uma economia de baixo carbono é uma estratégia para conciliar desenvolvimento e sustentabilidade. Esse processo envolve o investimento em fontes de energia renováveis, como já citado. Além disso, ações que incentivem a mobilidade sustentável, como a melhoria do transporte público e a infraestrutura para bicicletas e pedestres, são essenciais para reduzir a pegada de carbono das cidades e melhorar a qualidade de vida da população (Itdp; Ucdavis, 2014). O estudo apresenta uma análise técnica abrangente e propõe uma perspectiva alternativa denominada *High Shift Scenario* (HSS), que contempla um maior investimento em infraestrutura de transporte público, ciclovias e calçadas, bem como políticas para desestimular o uso de veículos particulares. Os autores baseiam suas projeções em dados de 2014 e estimam os possíveis impactos do HSS até 2050, em termos de mobilidade, emissões de gases de efeito estufa (GEE) e gastos com infraestrutura e energia.

O HSS proposto sugere que, se implementado, poderia resultar em uma redução de 40% no uso de automóveis particulares em todo o mundo até 2050. Essa mudança no padrão de mobilidade levaria a uma diminuição de aproximadamente 1,7 trilhão de dólares em gastos com infraestrutura de transporte e 3,7 trilhões de dólares em gastos com energia. Além disso, as emissões de GEE poderiam ser reduzidas em cerca de 1,5 gigatoneladas de CO₂ equivalente por ano, uma redução de aproximadamente 23% em relação às projeções baseadas nas tendências atuais.

O relatório também destaca as diferenças regionais nas oportunidades de implementação do HSS. Países em desenvolvimento, como China e Índia, poderiam se beneficiar significativamente com a transição para um sistema de transporte mais sustentável, uma vez que atualmente enfrentam rápido crescimento urbano e aumento da motorização. No entanto, os autores também enfatizam a importância de ações em países desenvolvidos, nos quais os padrões de transporte já estão estabelecidos e podem ser mais difíceis de mudar.

Na esfera agrícola, a adoção de práticas sustentáveis é para aumentar a produtividade e para garantir a segurança alimentar, ao mesmo tempo em que reduz as emissões de gases de efeito estufa e protege a biodiversidade (Pretty *et al.*, 2018). Os autores analisam 50 sistemas agrícolas em 147 países e examinam o potencial de práticas de intensificação sustentável, tais como o uso de tecnologias de conservação do solo, a integração de culturas e pecuária, e a aplicação de sistemas agroflorestais. Essas práticas visam otimizar a eficiência dos recursos naturais e melhorar a qualidade ambiental, enquanto promovem a resiliência dos sistemas agrícolas e a segurança alimentar.

O estudo revelou que a adoção de práticas de intensificação sustentável resultaria em aumentos significativos na produtividade agrícola, com uma média de 79% de incremento. Além disso, os autores identificaram uma melhoria de 116% na eficiência do uso da água e uma redução de 66% na quantidade de pesticidas aplicados. Tais práticas também proporcionariam melhorias na qualidade do solo e na biodiversidade, bem como redução na emissão de gases de efeito estufa. Pretty e colaboradores destacam que, apesar dos avanços na intensificação sustentável, seria necessário aumentar a adoção dessas práticas em escala global. Os autores argumentam que políticas públicas, incentivos e investimentos em pesquisa e desenvolvimento são fundamentais para acelerar a transição para sistemas agrícolas mais sustentáveis.

As soluções e propostas relacionadas à intensificação sustentável podem ser entendidas como um paralelo contemporâneo ao que ficou conhecido como 'A Teoria de Thomas Malthus', apresentada em sua obra "Ensaio sobre o Princípio da População" publicada em 1798.³ Naquele contexto, Malthus, mesmo sem conhecer a definição atual de sustentabilidade já se preocupava com a relação desproporcional

³ Malthus (1798) argumentou que, enquanto a população tende a crescer de forma exponencial, a produção de alimentos aumenta em uma taxa aritmética mais lenta. Essa discrepância, segundo ele, levaria inevitavelmente a um ponto em que os recursos disponíveis seriam insuficientes para sustentar a população, resultando em consequências negativas, como fome, doenças e conflitos. Malthus destacou a necessidade de controle populacional e moderação no crescimento demográfico como meios para evitar esses desfechos catastróficos. Embora suas previsões tenham sido criticadas e moderadas por avanços subsequentes na tecnologia agrícola e na gestão de recursos, a obra de Malthus permanece influente, destacando a importância de considerar os limites dos recursos naturais e o equilíbrio entre crescimento populacional e sustentabilidade.

entre o crescimento populacional e os recursos disponíveis e argumentava que era uma relação insustentável, dada a suas taxas de crescimento.

Loos *et al.* (2014) realizaram uma análise crítica do uso do termo '*sustainable intensification*', destacando que frequentemente este é interpretado e aplicado de maneira inadequada em diversos contextos. Os autores destacam que a ausência de uma definição clara e universalmente aceita para 'intensificação sustentável' gerou uma ampla gama de interpretações e implementações, algumas das quais podem estar em desacordo com os princípios fundamentais da sustentabilidade.

Para solucionar essa questão, os autores propuseram uma redefinição do conceito de “intensificação sustentável”. Na visão deles, o termo não deveria ser compreendido apenas sob a ótica de um aumento na produção agrícola por unidade de terra, mas também considerando a melhoria da eficiência no uso de recursos, a minimização dos impactos ambientais e a promoção da equidade social. Em uma perspectiva técnica, Loos *et al.* (2014) argumentam que a intensificação sustentável necessita abranger um conjunto de tecnologias e práticas de manejo que permitam o aumento da produtividade agrícola enquanto mitigam os impactos negativos sobre o meio ambiente e a sociedade. Isso pode envolver, por exemplo, a adoção de práticas de manejo integrado de pragas, a otimização do uso da água, a valorização da biodiversidade agrícola, bem como a incorporação de considerações sociais e culturais no processo decisório agrícola.

Neste contexto, Tschardtke *et al.* (2012) expressaram preocupação quanto aos riscos associados à intensificação agrícola quando conduzida de maneira imprudente. Impactos como a monocultura em larga escala, a perda de habitats e a contaminação da água e do solo são algumas das potenciais ameaças à biodiversidade. Ademais, a dependência exacerbada de um número reduzido de variedades de culturas pode intensificar a vulnerabilidade do sistema alimentar a pragas, doenças e mudanças climáticas.

A agroecologia, a rotação de culturas e o uso eficiente de fertilizantes e agrotóxicos são exemplos de abordagens que podem contribuir para uma agricultura mais sustentável e resiliente às mudanças climáticas (Tilman *et al.*, 2011). Os autores projetam a demanda global de alimentos até 2050, considerando o crescimento populacional, as mudanças na dieta e a necessidade de aumentar a produtividade

agrícola. Eles estimam que a demanda por alimentos crescerá cerca de 100% entre 2005 e 2050, devido principalmente à urbanização e ao aumento da renda per capita. Esse crescimento na demanda implica em aumentar a produção de alimentos, colocando pressão sobre os recursos naturais e contribuindo para a degradação ambiental, a perda de biodiversidade e as mudanças climáticas.

Tilman *et al.* (2011) argumentam que acerca da intensificação sustentável da agricultura para enfrentar esse desafio. Eles identificam quatro práticas-chave para a intensificação sustentável: 1) aumento da eficiência no uso de nutrientes; 2) aumento da eficiência no uso da água; 3) expansão das terras agrícolas apenas em áreas com baixo valor ecológico; e 4) redução do desperdício de alimentos.

Os autores enfatizam que a adoção dessas práticas poderia resultar em melhorias significativas na produtividade agrícola, ao mesmo tempo em que minimizaria os impactos ambientais negativos. Por exemplo, a otimização do uso de nutrientes pode reduzir a poluição por nitrogênio e fósforo, enquanto a melhoria da eficiência no uso da água pode diminuir a demanda por recursos hídricos e mitigar a degradação dos solos.

A conservação e a restauração de ecossistemas, como florestas e áreas úmidas, também são fundamentais para garantir a sustentabilidade ambiental e mitigar os impactos das mudanças climáticas (Bullock *et al.*, 2011). Os autores destacam a importância da restauração ecológica para a recuperação de serviços ecossistêmicos, como a regulação climática, a purificação da água e a polinização de culturas. Esses serviços são essenciais para o bem-estar humano e a economia global. O trabalho também discute o papel dos diferentes agentes de restauração, incluindo a regeneração natural, a reintrodução de espécies e a engenharia ecológica. A regeneração natural, por exemplo, pode ser um método eficiente e de baixo custo para restaurar ecossistemas, mas pode levar mais tempo e ser menos eficaz na recuperação da biodiversidade em comparação com outras abordagens.

A reintrodução de espécies, por sua vez, pode ser altamente eficaz na restauração de ecossistemas e na recuperação de serviços ecossistêmicos, mas pode apresentar riscos, como a introdução de espécies invasoras ou a propagação de doenças. A engenharia ecológica, que envolve a manipulação direta de processos

ecológicos, pode ser usada para acelerar a recuperação de ecossistemas, mas pode ser mais cara e apresentar riscos associados à intervenção humana direta.

Ainda sobre florestas e áreas úmidas, *Millennium Ecosystem Assessment* (2005) sustenta que elas desempenham um papel importante na regulação do clima, na manutenção da biodiversidade e na provisão de serviços ecossistêmicos essenciais, como a purificação da água e a proteção contra eventos climáticos extremos. O relatório apresenta uma análise detalhada dos serviços ecossistêmicos fornecidos pelas áreas úmidas, incluindo a regulação hídrica, a purificação da água, a proteção contra inundações, a recarga de aquíferos e a manutenção da biodiversidade. Além disso, aborda a contribuição das áreas úmidas para a segurança alimentar, por meio da pesca e da agricultura, bem como seu papel na regulação do clima, através do sequestro e armazenamento de carbono.

O texto destaca os desafios enfrentados pelas áreas úmidas devido às pressões humanas, como o crescimento populacional, a expansão agrícola, a poluição e as mudanças climáticas. O relatório menciona que mais de 50% das áreas úmidas do mundo foram perdidas devido a essas pressões, resultando em uma redução significativa dos serviços ecossistêmicos e impactos negativos no bem-estar humano.

Os autores enfatizam a necessidade de políticas e estratégias de gestão eficazes para proteger e restaurar as áreas úmidas. Algumas das abordagens recomendadas incluem a implementação de políticas de uso sustentável da terra, a restauração ecológica, a promoção de práticas agrícolas sustentáveis e a redução da poluição.

Além das pesquisas científicas, seria importante promover a colaboração entre governos, setor privado e sociedade civil na busca por soluções sustentáveis e inovadoras. A criação de políticas públicas e o estabelecimento de parcerias público-privadas podem ser instrumentos eficazes para catalisar a transição para um modelo de desenvolvimento sustentável (Folke *et al.*, 2005). Os autores destacam um modelo de governança adaptativa como uma abordagem inovadora e eficaz para lidar com sistemas socioecológicos complexos, que são caracterizados pela interdependência entre ecossistemas e sistemas sociais. Eles enfatizam a importância de uma governança flexível, que possa responder às mudanças e incertezas inerentes aos sistemas socioecológicos e discutem os principais elementos da governança adaptativa, incluindo a aprendizagem social, a colaboração entre diversos atores e a capacidade

de lidar com a incerteza e a mudança. O estudo ressalta a necessidade de abordagens de governança que sejam capazes de integrar conhecimentos e perspectivas de diferentes disciplinas e escalas, desde o nível local até o global. O trabalho apresenta exemplos de casos bem-sucedidos de governança adaptativa em diversos contextos, incluindo a gestão de recursos hídricos, a pesca, a conservação da biodiversidade e a adaptação às mudanças climáticas. Nestes casos, a governança adaptativa foi capaz de promover a sustentabilidade e a resiliência dos sistemas socioecológicos ao mesmo tempo em que considerava os interesses e as necessidades das comunidades envolvidas.

O engajamento dos cidadãos e a conscientização sobre as questões ambientais também são cruciais para impulsionar mudanças de comportamento e incentivar a adoção de práticas sustentáveis em nível individual e comunitário (Ockwell *et al.*, 2009). Os autores analisam as limitações das abordagens convencionais de comunicação e apresentam estratégias alternativas que podem levar a uma maior participação e comprometimento do público em geral.

Estes argumentam que a comunicação sobre mudanças climáticas se concretiza, em grande parte, na disseminação de informações e na conscientização do público sobre os riscos e as consequências das mudanças climáticas. No entanto, os autores advertem que essa abordagem baseada em informações tem se mostrado insuficiente para impulsionar mudanças significativas de comportamento, uma vez que o conhecimento por si só não leva necessariamente à ação. Eles propõem uma mudança na orientação da comunicação sobre mudanças climáticas, passando do foco na conscientização para o estímulo ao engajamento e à participação das pessoas no processo de mitigação. Defendem, ainda, a necessidade de fomentar o envolvimento de base por meio de abordagens que promovam a aprendizagem social, a interação e a construção coletiva de soluções para os problemas climáticos.

Os autores apresentam exemplos de iniciativas de comunicação bem-sucedidas que adotam essa abordagem, incluindo projetos comunitários de energia renovável, programas educacionais e campanhas de mudança comportamental. Esses casos demonstram o potencial das abordagens de engajamento de base para promover ações de mitigação eficazes e duradouras, ao mesmo tempo em que respeitam e valorizam a diversidade de perspectivas e experiências dos cidadãos.

Outro aspecto relevante é a promoção da economia circular,⁴ que busca minimizar o uso de recursos e a geração de resíduos por meio da reutilização, reciclagem e recuperação de materiais (Ellen Macarthur Foundation, 2013). Propõe-se que a economia circular seria um modelo alternativo ao sistema linear tradicional de produção e consumo, que se baseia na extração de recursos, produção, uso e descarte de produtos.

O relatório afirma que a transição para uma economia circular poderia gerar benefícios econômicos anuais de 630 bilhões de Euros na União Europeia, reduzindo custos de matérias-primas e aumentando a eficiência na utilização dos recursos. Além disso, a economia circular teria o potencial de criar empregos e oportunidades econômicas, especialmente em setores como reciclagem, remanufatura e manutenção. Do ponto de vista ambiental, a economia circular pode contribuir significativamente para a redução das emissões de gases de efeito estufa e a diminuição da pressão sobre os ecossistemas. A implementação de estratégias de economia circular em diferentes setores, como indústria, construção e agricultura, pode levar a uma redução de até 70% nas emissões de CO₂ e a uma redução de 50% no uso de recursos naturais.

No mesmo sentido, Ghisellini *et al.* (2016) defendem que a implementação de estratégias de economia circular pode contribuir para a redução das emissões de gases de efeito estufa, a diminuição da pressão sobre os ecossistemas e a geração de empregos e oportunidades econômicas. O artigo também discute a economia circular como uma abordagem sistêmica e integrada que busca reduzir a extração de recursos naturais, a geração de resíduos e as emissões de gases de efeito estufa, promovendo a reutilização, a reciclagem e a recuperação de materiais. Essa abordagem teria o potencial de criar um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a sustentabilidade ambiental, contribuindo para a preservação dos ecossistemas e a mitigação das mudanças climáticas.

⁴ A economia circular é um modelo que buscaria dissociar o crescimento econômico do consumo de recursos naturais finitos. O relatório aponta que esse modelo é fundamentado na eliminação de resíduos e poluição desde a concepção de produtos e processos, na manutenção de produtos e materiais em uso pelo maior tempo possível e na regeneração dos sistemas naturais, efetivamente criando um ciclo fechado de materiais que minimiza a extração de recursos e a geração de resíduos. Esse conceito contrasta com a tradicional economia linear, que seguiria uma abordagem de “extrair, produzir, usar e descartar”, gerando significativo desperdício de recursos e poluição. Em vez disso, a economia circular promoveria uma transição para um sistema regenerativo e restaurativo, no qual a reutilização, a remanufatura e a reciclagem de produtos e materiais tornariam-se a norma (Ellen Macarthur Foundation, 2013).

Os autores apresentam uma análise técnica detalhada dos principais conceitos e princípios da economia circular, incluindo a hierarquia dos resíduos (redução, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final) e a aplicação de estratégias de ecoeficiência e ecodesign. Além disso, o artigo examina as interações entre a economia circular e outras abordagens, como a economia verde, a economia de baixo carbono e a bioeconomia. Ademais, apresentam exemplos e casos de estudo que ilustram a aplicação prática da economia circular em diferentes setores, como a indústria automobilística, a construção civil e a gestão de resíduos urbanos.

O relatório "*Shaping the Future We Want: UN Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014)*", da UNESCO (2014), apresenta uma avaliação abrangente dos esforços realizados ao longo da Década das Nações Unidas para a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS). Este documento oferece uma visão detalhada das múltiplas iniciativas levadas a cabo em nível global, regional e nacional para promover a educação proposta. Ele destaca que a educação é um elemento-chave para promover o desenvolvimento sustentável e a transição para um futuro mais resiliente e ambientalmente consciente. Propõe-se, ainda, que a educação ambiental e a capacitação de indivíduos e comunidades são fundamentais para a compreensão dos desafios atuais e a busca por soluções sustentáveis em longo prazo.

O relatório aborda o papel da EDS na promoção de atitudes, competências e conhecimentos necessários para uma sociedade mais justa e sustentável. Além disso, aponta para a necessidade de integrar a EDS de maneira transversal em todos os níveis e áreas do sistema educativo, com ênfase na formação de professores, nos currículos, nos ambientes de aprendizagem e nas parcerias.

A análise dos dados coletados, provenientes de 70 relatórios nacionais, 21 relatórios da agência das Nações Unidas e 25 relatórios de organizações da sociedade civil, demonstra que a década teve um impacto significativo em aumentar a conscientização sobre o desenvolvimento sustentável e em promover a integração da EDS nas políticas educacionais nacionais. (UNESCO, 2014)

Entretanto, o relatório identifica também desafios persistentes, tais como a falta de compreensão clara do conceito de EDS, as dificuldades de implementação prática e a necessidade de melhorar a avaliação e o monitoramento das iniciativas de EDS. Deste modo, sublinha a importância de continuar a fortalecer a EDS além da década,

especialmente no contexto dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e propõe várias recomendações para orientar os esforços futuros.

A busca por um desenvolvimento econômico e social que não comprometa o meio ambiente é um desafio complexo e multifacetado. A adoção de práticas sustentáveis em diversos setores, o investimento em tecnologias limpas, a conservação e restauração dos ecossistemas, a promoção da economia circular, a colaboração entre diferentes atores e a educação ambiental são estratégias fundamentais para enfrentar esse desafio e garantir um futuro mais promissor e sustentável para as próximas gerações.

Em última análise, a busca por um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a sustentabilidade ambiental deve ser um desafio coletivo, que requer uma transformação profunda nos paradigmas e valores que orientam a sociedade atual. Somente por meio da cooperação, do engajamento e da adoção de soluções integradas será possível garantir um futuro mais resiliente e sustentável para o planeta e suas populações.

2.2 POLÍTICAS PÚBLICAS

John H. Holland (2006) explica que na Teoria da Complexidade uma propriedade emergente é um fenômeno que surge quando um sistema complexo, composto por múltiplos componentes interativos, exibe características que não são evidentes nas propriedades individuais desses componentes. Ele esclarece que essas propriedades emergentes são o resultado das interações entre os elementos do sistema e muitas vezes não podem ser previstas ou explicadas apenas pelo entendimento das partes individuais. Elas são características do sistema como um todo.

A finalidade básica de toda política pública deveria ser a alta eficiência, o impulsionamento do desenvolvimento econômico e social, a sustentabilidade abrangente, dentre outros. Essas finalidades são por definição ‘propriedades emergentes’ e podem ser observadas quando há a interação efetiva entre as pesquisas científicas e as políticas públicas.

Nesse sentido, a política pública deveria ser o objetivo mais ambicioso de toda pesquisa científica, dada a sua natureza universal e humana, além de não possuir um

fim em si mesma. Esta lógica também se aplica a pesquisa científica. Assim, a relevância do debate sobre políticas públicas torna-se um componente essencial neste contexto, orientando e fornecendo uma base para compreender e avaliar a eficácia das ações governamentais em diversos níveis. Dessa forma, ao identificar e analisar os principais indicadores socioeconômicos, de inovação, governança e sustentabilidade urbana dos estados brasileiros e no Distrito Federal, é possível estabelecer um quadro abrangente das condições atuais e das dinâmicas de desenvolvimento socioeconômico. Com base nesta análise, este trabalho também tem como objetivo propor recomendações para direcionar políticas públicas e estratégias de desenvolvimento regional, visando contribuir para a redução das desigualdades regionais e promover um desenvolvimento mais sustentável e equilibrado no Brasil.

O conceito formal de políticas públicas como um campo de estudo e prática governamental começou a se desenvolver no século XX, particularmente após a Segunda Guerra Mundial, com a expansão do Estado de bem-estar social nos países ocidentais (Howlett *et al.*, 2009).

Políticas públicas, entendidas como ações e decisões tomadas pelos governos com o objetivo de atender às necessidades e melhorar a qualidade de vida da população, são práticas que remontam a tempos históricos (Parsons, 1995). O autor examina os diversos aspectos do processo de análise de políticas, incluindo os contextos político, social e econômico nos quais as políticas são desenvolvidas e implementadas, bem como os mecanismos institucionais e organizacionais que influenciam a tomada de decisões.

O autor argumenta que a análise de políticas públicas é um campo interdisciplinar que combina conhecimentos de ciência política, economia, sociologia e outras áreas das ciências sociais. Além disso, destaca a importância de compreender as teorias subjacentes ao desenvolvimento de políticas públicas e de aplicar metodologias rigorosas de pesquisa para avaliar a eficácia e a eficiência das políticas implementadas. Essas abordagens permitiriam aos pesquisadores e formuladores de políticas avaliar os efeitos das políticas públicas em termos de seus objetivos e metas, bem como identificar potenciais efeitos colaterais e consequências não intencionais.

Howlett *et al.* (1995) adotam uma abordagem baseada no ciclo de políticas e subsistemas de políticas, analisando como as políticas públicas evoluem ao longo do

tempo e como atores e instituições interagem em cada etapa do processo. Identifica e descreve cinco estágios principais no ciclo de políticas: (1) identificação de problemas; (2) formulação de políticas; (3) tomada de decisão; (4) implementação; e (5) avaliação. Em cada estágio, os autores discutem as principais teorias e abordagens relacionadas e oferecem uma análise detalhada das interações entre os diversos atores envolvidos, como formuladores de políticas, burocratas, grupos de interesse e cidadãos.

Por outro lado, Howlett *et al.* (1995) examinam a dinâmica dos subsistemas de políticas, que são redes interdependentes de atores e instituições que atuam em um determinado domínio de políticas. Esses subsistemas incluem organizações governamentais, grupos de interesse, empresas, mídia e outros atores relevantes, cujas ações e interações moldam o conteúdo e a implementação das políticas públicas. Destacam a importância de fatores contextuais, como o ambiente político, econômico e social, na influência das políticas públicas e suas trajetórias e argumentam que a compreensão desses fatores e das interações entre atores e instituições é importante para analisar e prever os resultados das políticas públicas.

Conforme Peters (2018), as políticas públicas são desenvolvidas em diversos níveis de governo e abrangem áreas como educação, saúde, infraestrutura, segurança e meio ambiente.

Nessa esteira, Ostrom (1990) destaca a importância de abordagens descentralizadas e participativas para a gestão sustentável de recursos comuns, proporcionando um valioso arcabouço teórico e empírico para a análise e projeto de políticas públicas voltadas à sustentabilidade e justiça social. A autora enfatiza a relevância da tomada de decisões baseada em evidências no gerenciamento de recursos comuns. Ela analisa estudos de caso de sistemas de governança de recursos comuns em todo o mundo, como sistemas de irrigação, pescarias e pastagens comunitárias, identificando princípios de design que contribuem para o gerenciamento bem-sucedido desses recursos. Esses princípios incluiriam limites claramente definidos, regras de apropriação e provisão adaptadas às condições locais, participação na tomada de decisão, monitoramento e sanções, mecanismos de resolução de conflitos e arranjos institucionais em níveis múltiplos.

Através da análise desses casos, o autor explica que a tomada de decisões baseada em evidências seria importante para a formulação de políticas públicas

efetivas e sustentáveis. A utilização de dados empíricos e a adaptação de soluções às condições locais permitiriam que as comunidades desenvolvessem regras e instituições que garantam a sustentabilidade a longo prazo dos recursos comuns. Além disso, a participação ativa dos usuários e gestores desses recursos no processo de tomada de decisão garante que as políticas públicas sejam responsivas às necessidades e prioridades locais, promovendo a justiça social e o bem-estar coletivo.

A partir da década de 1960, o estudo das políticas públicas passou por uma série de transformações teóricas e metodológicas que buscavam aprimorar a compreensão dos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas governamentais (Lindblom, 2018).

O autor contesta uma abordagem puramente racional para o desenvolvimento e análise de políticas públicas afirmando que, até então, o pensamento dominante enfatizava a racionalidade e a abrangência com base na ideia de que os tomadores de decisão deveriam buscar soluções ótimas e abrangentes para os problemas sociais. No entanto, conforme o autor, essa abordagem seria inexecutável devido às limitações cognitivas dos tomadores de decisão face à complexidade das questões políticas e à incerteza inerente aos resultados das decisões. Ele destaca que os tomadores de decisão geralmente enfrentam restrições de tempo, recursos e informações e introduz o conceito de "ação incremental", oferecendo uma perspectiva alternativa, mais realista e pragmática sobre como as decisões políticas e administrativas poderiam ser tomadas.

O trabalho de Lindblom (2018) teve um impacto significativo no campo das políticas públicas e da administração pública, contribuindo para uma mudança na forma como os acadêmicos e profissionais entendem e abordam a tomada de decisões políticas e administrativas. Sua abordagem incremental influenciou subsequentes teorias e pesquisas, levando a uma maior ênfase no aprendizado contínuo e na adaptação.

Em concordância, Hogwood e Gunn (1984) fazem críticas às abordagens excessivamente racionais e simplistas na análise de políticas públicas e enfatizam a importância de reconhecer os aspectos políticos e organizacionais. Eles argumentam que os analistas de políticas devem levar em consideração a pluralidade de atores e interesses envolvidos, bem como as restrições e os recursos disponíveis para os tomadores de decisão.

Os autores destacam a necessidade de uma abordagem pragmática e adaptativa para a análise de políticas que se baseie em evidências e conhecimentos empíricos, mas também que reconheça as limitações e incertezas inerentes ao processo de formulação e implementação de políticas.

2.3 O MÉTODO CIENTÍFICO E AS POLÍTICAS PÚBLICAS BASEADAS EM EVIDÊNCIAS

O método científico, elemento fundamental nesta dissertação, serve como alicerce para a busca da verdade e o entendimento das leis naturais. Este método, que se originou com Galileu Galilei e foi refinado ao longo dos séculos, é caracterizado por um ciclo contínuo de hipóteses, experimentos e análises. Figuras como Isaac Newton e Ronald A. Fisher foram cruciais nessa jornada, trazendo contribuições significativas na precisão e metodologia. No século XX, com a diversificação da ciência em áreas como física quântica, biologia molecular e a ciência de dados, o método científico assumiu uma complexidade e sofisticação sem precedentes, moldando a forma como a ciência é realizada na era digital.

As evidências mais uma vez se destacaram como o alicerce da ciência, inclusive na gestão de políticas públicas. A coleta e a análise rigorosas de dados para testar hipóteses e interpretar resultados garantem decisões mais eficazes e precisas nas políticas públicas. A aplicação do método científico em políticas públicas, contudo, apresenta desafios como a necessidade de transparência, replicabilidade e rigor metodológico, especialmente em contextos políticos complexos. A integração de evidências na formulação de políticas públicas permite a aplicação prática do conhecimento científico na resolução de problemas complexos, essencial para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental.

A relevância do método científico e das evidências para este trabalho reside na sua capacidade de fundamentar decisões políticas em metodologias científicas rigorosas. Esta abordagem melhora a precisão e a acurácia nas políticas públicas, contribuindo significativamente para a eficácia na resolução de problemas complexos enfrentados pelos estados brasileiros e pelo Distrito Federal, daí a importância de serem tratadas separadamente. A integração do método científico e da aplicação de

evidências na análise de dados multidimensionais permite uma compreensão mais profunda dos fatores que influenciam o desenvolvimento socioeconômico no Brasil, demonstrando como a pesquisa científica pode influenciar positivamente as políticas públicas.

2.3.1 Histórico do método científico

Ao longo das últimas décadas, testemunhamos uma crescente valorização da política pública baseada em evidências, a qual se apropria das práticas do método científico - formulação de hipóteses, condução de experimentos e análise de resultados - para estruturar intervenções governamentais eficazes (Cartwright; Hardie, 2012).

Conforme Drake (1978), o método científico, desde a sua formação nos tempos de Galileu, forneceu uma base sólida para a busca da verdade, permitindo que a humanidade adquira conhecimento sobre as leis naturais e use essa compreensão para abordar os desafios complexos que enfrenta. O panorama da evolução do método científico desvela um emaranhado multifacetado de avanços metodológicos e inovações tecnológicas se estendendo por séculos. Esta jornada ilustra a constante adaptação do método científico em resposta à emergência de novas tecnologias e paradigmas de pensamento. A evolução da ciência, portanto, é um processo reflexivo, em que os próprios métodos da ciência são continuamente refinados à luz de novas descobertas e inovações (Gower, 1997).

Drake (1978) retrata Galileu Galilei como um marco no desenvolvimento do método científico. Galileu, em suas observações empíricas, fez uso do telescópio como instrumento de observação, introduzindo uma prática revolucionária na ciência: a experimentação direta. Este avanço rompeu com a tradição filosófica anteriormente dominante e deu lugar ao nascimento da ciência moderna. Galileu transcendia a coleta de fatos dando ênfase ao experimento, à análise criteriosa e à formulação de leis naturais que fundamentam os fenômenos observados. Diferentemente de seus contemporâneos, Galileu inaugurou um novo paradigma que estabeleceu a base para o método científico tal como o conhecemos: um ciclo contínuo de hipóteses, experimentos e análises para elaboração e reformulação de teorias que desvendam as leis da natureza.

Avançando no tempo e no *continuum* do desenvolvimento do método científico, chegamos ao século XVII, quando Sir Isaac Newton (1642-1727) marcou sua influência indelével na física clássica. Como Westfall (1981) e Herivel (1975) elucidam em seus respectivos trabalhos, Newton é reconhecido por consolidar as leis do movimento e a teoria da gravitação universal. No entanto, não foi apenas a contribuição de Newton para a física que o distingue, mas também a sua metodologia. Segundo Westfall (1981), Newton enfatizou o uso da matemática como uma ferramenta indispensável na formulação e experimentação de hipóteses científicas. O autor sublinha que esta ênfase na quantificação permitiu uma precisão sem precedentes na descrição e predição de fenômenos naturais.

Adicionalmente, conforme aponta Herivel (1975), Newton também impulsionou a prática da replicação experimental e verificação independente, componentes essenciais do método científico moderno. Ele não se contentava com uma única observação ou experimento para confirmar suas teorias, ao invés disso, promovia a repetição e a verificação dos experimentos para garantir a confiabilidade dos resultados (Herivel, 1975).

A transição para o século XIX assinalou uma importante fase na história do método científico. Como destacado por Bowler e Morus (2010), este período foi marcado por uma crescente profissionalização da ciência. A criação de graus acadêmicos na ciência e o estabelecimento de sociedades científicas sinalizaram uma mudança notável no status da ciência, transformando-a de uma ocupação de gentis amadores para uma disciplina profissional. Tais mudanças não só aumentaram o rigor e a formalização na prática científica, mas também permitiram um intercâmbio mais amplo de ideias e uma maior colaboração entre os cientistas, contribuindo para o avanço do conhecimento científico (Bowler e Morus, 2010).

Um personagem emblemático desta época foi Louis Pasteur (1822-1895). Pasteur, de acordo com Geison (1996), exemplificou a eficácia do método científico não apenas na busca por um conhecimento abstrato, mas também na resolução de problemas práticos. Sua abordagem metódica à pesquisa levou a avanços significativos, sendo mais conhecido por seus experimentos que confirmaram a teoria germinal da doença. Ao formular uma hipótese baseada em observações preliminares e ao testá-la através de uma série de experimentos cuidadosamente controlados,

Pasteur conseguiu, além de confirmar a teoria germinal, desenvolver técnicas eficazes de esterilização e vacinação. Estes avanços tiveram um impacto imenso na medicina e na saúde pública, evidenciando a aplicação prática do método científico (Geison, 1996).

No mesmo período, Ronald A. Fisher (1890-1962) desempenhou um papel importante na formulação do método científico, com destaque para sua contribuição nos campos da genética e da estatística. Fisher introduziu conceitos-chave, como a análise de variância e o planejamento de experimentos, elementos indispensáveis que ainda hoje são essenciais para a verificação de resultados em pesquisas experimentais. A análise de variância, um marco em sua obra, proporcionou uma abordagem mais rigorosa e precisa para discernir a influência de distintos fatores sobre um resultado observado. Tão importante foi a sua importância que, ainda hoje, é uma das ferramentas estatísticas mais empregadas na análise de dados de pesquisa. Outra contribuição notável de Fisher foi a introdução do planejamento de experimentos, que trouxe uma estrutura formal para a concepção de estudos científicos. Fisher introduziu a noção de randomização nos experimentos como uma maneira de controlar variáveis confundidoras e minimizar erros, uma prática que hoje é considerada um pilar da metodologia científica. O legado de Fisher para o método científico foi profundo e duradouro. Ao estabelecer o uso rigoroso de métodos estatísticos na análise e planejamento de estudos experimentais, seu trabalho marcou o início de uma nova era no desenvolvimento da ciência, fortalecendo a confiabilidade e a precisão da pesquisa científica (Gigerenzer *et al.*, 1989).

O século XX inaugurou uma fase de especialização e diversificação sem precedentes na ciência, como detalhado por Weinberg (2011) e Morange (2000). Segundo os autores, esta fase foi marcada pela expansão do método científico para uma variedade de domínios, o que resultou em inovações e descobertas em diversas áreas, desde a física quântica até a biologia molecular e a ciência da computação.

Weinberg (2011), em sua análise, destaca o surgimento da física quântica como um exemplo de especialização no século XX. Essa nova área, caracterizada pelo estudo de partículas subatômicas, representou uma mudança na compreensão da matéria e do universo. O desenvolvimento da mecânica quântica, de acordo com Weinberg (2011),

foi um marco na história da ciência e resultou em avanços que afetaram várias outras disciplinas.

Paralelamente, a biologia molecular também emergiu como um campo distinto de pesquisa. Morange (2000) expõe a trajetória desse campo e sua influência decisiva na compreensão da vida em nível molecular. A descoberta da estrutura do DNA e o subsequente desenvolvimento de técnicas de manipulação genética representam a crescente especialização e complexidade da ciência nessa era.

Com a era digital e a onipresença do *big data*, a ciência adquiriu um grau de sofisticação sem precedentes. Hoje, os cientistas podem coletar e analisar volumes massivos de dados, e a modelagem computacional tornou-se um instrumento importante para testar hipóteses e fazer previsões. Com a disponibilidade de volumes sem precedentes de dados, a ciência está se tornando cada vez mais “*data-driven*”. Este novo paradigma está transformando a maneira como a ciência é realizada, com novas abordagens e ferramentas sendo desenvolvidas para coletar, analisar e interpretar “big data” (Mayer-Schönberger; Cukier, 2013).

Frente a este contexto histórico, na perspectiva de Feyerabend (1993), podemos afirmar que o desenvolvimento do método científico não é um processo linear, mas um fluxo dinâmico e contínuo. A ciência, neste sentido, não seria apenas a acumulação de conhecimento, mas também um processo reflexivo de autoajuste e evolução, em que cada nova descoberta ou inovação leva a uma reformulação do método e da abordagem.

Nesse sentido, a gestão de políticas públicas tem sido notavelmente influenciada pelo método científico, um ponto de inflexão do curso histórico do pensamento e da inovação científicos: Especialmente evidente é o enfoque na importância de fundamentar decisões em evidências. A descoberta e o conhecimento, estruturados em torno da formulação de hipóteses, da experimentação e da interpretação dos resultados de forma que se possa repetir e verificar, são princípios e processos intrínsecos ao método científico. Esses princípios têm encontrado aplicação na gestão de políticas públicas, com o propósito de aperfeiçoar a tomada de decisões e assegurar resultados mais efetivos, permitindo que as decisões fossem tomadas com base em evidências científicas, promovendo sua precisão e acurácia face aos desafios socioeconômicos e ambientais atuais. (Gauch, 2003; Head, 2010)

Essa práxis requer, por petição de princípio, a formulação de hipóteses claras sobre os problemas a serem resolvidos, a coleta e a análise rigorosas de dados para testar essas hipóteses, a interpretação desses dados à luz das teorias e conhecimentos existentes e a comunicação dos resultados de forma transparente e reaplicável (Nutley; Walter; Davies, 2007).

À medida que a coleta e a análise de dados se tornam cada vez mais complexas, a importância da aplicação do método científico na gestão de políticas públicas se amplifica. A ciência de dados e as análises preditivas, por exemplo, têm potencial para transformar a tomada de decisões nas políticas públicas, permitindo análises mais profundas e a identificação de tendências e padrões emergentes (Kichin, 2014).

No entanto, a aplicação do método científico na gestão de políticas públicas não está isenta de desafios. O compromisso com a transparência, a replicabilidade e o rigor metodológico requerem recursos significativos e podem ser difíceis de alcançar em contextos políticos complexos e multifacetados (Head, 2010).

2.3.2 Políticas públicas baseadas em evidências

Enquanto modelo de tomada de decisão que utiliza informações e dados empíricos para embasar as escolhas e ações do governo, conforme Davies, Nutley e Smith (2000), a gestão com base em evidências em políticas públicas tem suas raízes na década de 1960, quando o Programa de Avaliação de Programas Sociais, conduzido nos Estados Unidos pelo governo federal, buscou quantificar a eficácia de programas governamentais face a necessidade de empregar evidências robustas na formulação e implementação de políticas e serviços públicos, especialmente considerando a tendência em direção à maior responsabilização, transparência e eficácia.

Os autores discutem que, apesar da frequente referência ao termo “baseado em evidências”, a compreensão e a aplicação de tais evidências podem variar significativamente na prática. Para eles, uma gestão baseada em evidências eficazes requer uma interação apropriada entre a produção, a disseminação e a utilização das evidências pelos tomadores de decisão. Eles sustentam que as evidências não devem ser avaliadas isoladamente, mas sim contextualizadas dentro das condições sociopolíticas e econômicas existentes. Além disso, a capacidade organizacional para interpretar e aplicar evidências de maneira adequada é de suma importância, inclusive

com o apoio a uma cultura organizacional que valoriza o aprendizado e a melhoria contínua.

Durante a década de 1980, a prática de gestão baseada em evidências tornou-se mais apreciada e apoiada, especialmente dentro do cenário de reformas administrativas e do surgimento da *New Public Management*, sendo um termo oriundo das últimas décadas do século XX para descrever uma mudança nos princípios e práticas da administração pública, caracterizada pela aplicação de métodos e práticas do setor privado ao setor público, com ênfase na eficiência, na eficácia, na qualidade do serviço, na responsabilização e na orientação para o cliente (Ferlie *et al.*, 1996).

O Reino Unido foi um dos pioneiros na implementação da gestão baseada em evidências em políticas públicas, particularmente durante o governo de Tony Blair, na década de 1990 (Sanderson, 2002).

Nesse sentido, Head (2008) implementa uma discussão importante pela perspectiva empírica da formulação de políticas públicas. De acordo com Head (2008), a abordagem baseada em evidências auxilia no desenvolvimento de políticas públicas mais eficazes e eficientes, pois permite uma avaliação mais rigorosa das intervenções e seus resultados. O autor propõe um quadro de três “lentes” para facilitar a compreensão e entender as políticas baseadas em evidências. A primeira lente é a “política baseada em pesquisa”, que envolve a utilização de conhecimento científico rigoroso para informar a tomada de decisões. A segunda lente é *policy informatics*, que se refere ao uso de dados e ferramentas analíticas para monitorar a implementação e avaliar os resultados das políticas. A terceira lente é a “deliberação inclusiva”, que envolve o engajamento das partes interessadas e do público no processo de tomada de decisões, para garantir que as políticas sejam formadas por uma gama diversificada de perspectivas e experiências. Estas três lentes não são mutuamente exclusivas, mas sim complementares. Juntas, elas forneceriam uma abordagem mais completa e eficaz para a formulação de políticas baseada em evidências. Ademais, o autor ressalta que é inerentemente um processo político, requerendo negociação e compromisso entre diferentes atores e interesses.

Neste contexto, o Banco Mundial emerge como um ator preponderante no financiamento e na elaboração de políticas públicas globais, especialmente no que tange à sustentabilidade do desenvolvimento socioambiental e econômico, de acordo

com estudo conduzido por Park (2007). Segundo a autora, a instituição consolidou-se como líder no fornecimento de assistência financeira e técnica aos países em desenvolvimento, visando apoiar seus programas de desenvolvimento econômico e combate à pobreza.

Ao longo da história, o Banco Mundial foi muito criticado pelas suas inabilidades em gestar os mesmos problemas, para os quais foram concebidos, em lugares diferentes. Nesse sentido, Sachs (2006) expressa sua preocupação com a falta de consideração pelo contexto específico de cada país pelo FMI e Banco Mundial, e a tendência dessas organizações em aplicar soluções padronizadas, como cortes orçamentários, liberalização do comércio e privatização de empresas estatais. Sachs sugere que os economistas deveriam considerar um conjunto mais amplo de problemas, como armadilhas de pobreza, agronomia, clima, doenças, transporte e questões de gênero, que são importantes para o desenvolvimento econômico.

De acordo com Kapur, Lewis e Webb (1997), as políticas prescritas pelo Banco Mundial têm sido criticadas, pois são consideradas insensíveis às complexidades e especificidades das economias locais. Uma das críticas recorrentes é a adoção de políticas de austeridade como parte dos ajustes estruturais recomendados, as quais são acusadas de intensificar a pobreza e a desigualdade nos países onde são implementadas. Outro ponto abordado pelos autores é que, apesar dos esforços em integrar questões sociais e ambientais à sua prática, há uma tendência à predominância de imperativos econômicos em detrimento dessas considerações.

Após anos de críticas, o Banco Mundial passou a utilizar mais em seus relatórios evidências científicas como diretriz para as políticas públicas. Recentemente, a instituição empregou essa metodologia com mais ênfase no relatório *Realizing the Full Potential of Social Safety Nets in Africa* (Banco Mundial, 2022), representando um esforço considerável para evidenciar a importância e o potencial das redes de segurança social na África. O documento utiliza-se de análises empíricas robustas para entender as nuances das comunidades vulneráveis e a dinâmica da pobreza na África, destacando a necessidade de avaliação sistemática e contínua das políticas implementadas.

Ainda em busca de enfatizar a relevância das evidências científicas para balizar políticas públicas que promova um desenvolvimento econômico-social e que resulte

em sustentabilidade ambiental, destaca-se a obra "*The Economics of Climate Change: The Stern Review*", de Nicholas Stern (2007), que aborda de maneira perspicaz a urgência de lidar com as mudanças climáticas. Esta obra reconhece a complexidade e a magnitude dos desafios apresentados pelas mudanças climáticas e se destaca por lançar uma nova luz sobre a economia da mudança climática. Ele argumenta que a economia e o clima estão intrinsecamente interligados, tornando as mudanças climáticas não apenas uma questão ambiental, mas também uma questão econômica urgente. O autor prevê que a falta de ação hoje terá custos significativamente maiores no futuro, uma visão que tem informado as políticas climáticas subsequentes em todo o mundo.

O autor traz à tona a necessidade de governos e organizações internacionais buscarem soluções baseadas em informações e dados científicos para criar respostas de mitigação efetivas. Ele destaca a importância da economia na estruturação de uma resposta à crise climática, sugerindo que investimentos estratégicos em tecnologias verdes e práticas sustentáveis podem não apenas reduzir as emissões de gases de efeito estufa, mas também impulsionar o crescimento econômico. O autor enfatiza que a gestão baseada em evidências é não apenas desejável, mas serve para garantir que as políticas climáticas sejam capazes de enfrentar a magnitude e a urgência dos desafios apresentados pelas mudanças climáticas (Stern, 2007).

Nesta esteira, o "*Global Energy Assessment: Toward a Sustainable Future*" é um relatório de abrangência internacional que aborda como uma condição *sine qua non* a fiel análise das evidências para alcançar resultados robustos na mitigação das mudanças climáticas, este representa um esforço colaborativo significativo para oferecer uma análise completa das questões energéticas do mundo e o papel importante da energia neste contexto (Johansson *et al.*, 2012).

Os autores também destacam a importância do uso de evidências científicas relevantes na formulação de políticas de mitigação das mudanças climáticas. Reconhecem a necessidade de uma abordagem baseada em evidências para a tomada de decisões, a qual pode ajudar os tomadores de decisão a avaliarem os custos e benefícios das diferentes opções de política e a importância das políticas públicas para a mitigação das mudanças climáticas globais. Indicam que as fontes de energia renovável, como solar, eólica, hidroelétrica e biomassa, são apresentadas como

alternativas viáveis para reduzir as emissões de gases de efeito estufa. A energia solar pode fornecer uma fonte de energia provisória, enquanto a energia eólica e hidroelétrica pode melhorar o acesso à eletricidade através da geração local. A biomassa, se usada para produzir combustíveis de transporte sintéticos, pode oferecer oportunidades para emissões negativas de gases de efeito estufa.

Um exemplo da abordagem citada é a obra *“Pricing Carbon: The European Union Emissions Trading Scheme”* (Ellerman; Buchner; Carraro, 2010), que apresenta uma avaliação abrangente da implementação eficaz do sistema de comércio de emissões da União Europeia, uma iniciativa emblemática de precificação de carbono. Os autores mostram que a precificação de carbono, através de sistemas de *cap-and-trade*, representa um exemplo notável de gestão baseada em evidências no contexto das mudanças climáticas. Eles destacam que esses sistemas foram avaliados extensivamente, com pesquisadores fornecendo evidências consistentes de sua eficácia na redução de emissões.

Eles explicam que o sistema de *cap-and-trade* é um instrumento de política ambiental que visa limitar e reduzir as emissões de gases de efeito estufa. Esse sistema opera estabelecendo um teto (*“cap”*), ou limite máximo, sobre a quantidade total de GEE que pode ser emitida por empresas em determinada jurisdição ou setor. Os direitos de emitir uma quantidade específica de GEE são então distribuídos ou leiloados para as empresas sob a forma de licenças ou créditos de carbono. Cada licença permite a emissão de uma quantidade de dióxido de carbono equivalente. As empresas que conseguem reduzir suas emissões abaixo do nível permitido por suas licenças podem negociar (*“trade”*) as licenças excedentes no mercado, vendendo-as para empresas que não conseguiram reduzir suas emissões satisfatoriamente. Desta forma, o sistema de comércio de emissões incentiva a redução de emissões de maneira eficiente do ponto de vista econômico, pois permite que as reduções ocorram onde os custos de mitigação são mais baixos. Adicionalmente, ao atribuir um preço ao carbono, o sistema de comércio de emissões incentiva o desenvolvimento e a implementação de tecnologias de baixo carbono.

Seguindo essa tendência, o *“Report of the High-Level Commission on Carbon Prices”*, conduzido por Stiglitz *et al.* (2017), também explora de forma detalhada a eficácia da precificação do carbono como ferramenta para a mitigação das mudanças

climáticas. Os autores defendem que a implementação de um preço de carbono que reflita o verdadeiro custo social do carbono é para reorientar as atividades econômicas no sentido de um desenvolvimento mais sustentável e de baixo carbono.

A precificação do carbono, como exposta no relatório, é fundamentada em princípios econômicos consagrados, destacando-se o “Princípio do Poluidor-Pagador”. Este princípio defende que aqueles que causam danos ao meio ambiente devem ser responsáveis por seus custos. Adicionalmente, a precificação do carbono se baseia no conceito de externalidades negativas.

Externalidades ocorrem quando as ações de uma entidade têm consequências (positivas ou negativas) sobre outros que não estão diretamente envolvidos na ação. As emissões de gases de efeito estufa são um exemplo de externalidade negativa, pois as consequências adversas do aquecimento global afetam a todos, mesmo aqueles que não contribuem diretamente para as emissões.

Assim, a precificação do carbono visaria mensurar esta externalidade negativa e incorporar os custos ambientais e sociais das emissões de gases de efeito estufa no custo das atividades econômicas que as produzem. Dessa forma, cria-se um incentivo econômico para que indivíduos e empresas reduzam suas emissões.

O relatório cita dois principais mecanismos de precificação do carbono: o imposto sobre o carbono e o sistema de comércio de emissões, o *cap-and-trade*.

O imposto sobre o carbono é um preço fixado pelo governo sobre cada tonelada de CO₂ emitida. O intuito é incentivar as empresas a reduzir suas emissões para evitar o custo do imposto. Este sistema tem a vantagem de previsibilidade, pois o preço é fixado e conhecido, o que pode auxiliar as empresas em seu planejamento de longo prazo. No entanto, pode ser difícil determinar o preço “correto” do carbono que levaria a uma redução adequada das emissões.

Por outro lado, o sistema de comércio de emissões, ou *cap-and-trade*, estabelece um “teto” para as emissões de CO₂ e as empresas recebem ou compram licenças para emitir certa quantidade de CO₂. Aquelas que conseguem reduzir suas emissões abaixo do permitido pela sua licença podem vender o excesso para outras empresas que têm dificuldade em reduzir suas próprias emissões. Isso cria um mercado para as licenças de emissão e, portanto, um preço para o carbono. O principal benefício

deste sistema é que ele garante um certo nível de redução de emissões, mas o preço do carbono pode variar de acordo com a oferta e demanda do mercado.

Stiglitz *et al.* (2017) delineiam uma série de desafios, tanto práticos quanto políticos, que podem surgir na implementação de políticas de precificação do carbono. Eles destacam que ambos os sistemas têm suas vantagens e desvantagens; logo, a escolha entre eles dependerá das especificidades de cada país ou região, como a estrutura de suas economias e suas políticas climáticas existentes.

Do ponto de vista prático, a identificação e a mensuração correta das emissões de carbono podem ser complexas, dada a diversidade das fontes de emissão e as diferentes formas de contabilizá-las. Além disso, a implementação de um sistema de precificação de carbono requer uma infraestrutura regulatória robusta e um sistema de monitoramento eficaz para garantir que as emissões sejam adequadamente relatadas e que a precificação esteja sendo aplicada de forma justa.

No que diz respeito aos desafios políticos, estes podem ser ainda mais complexos. A precificação do carbono pode ser vista como uma carga financeira adicional para as empresas, o que pode gerar resistência por parte dos setores industriais e empresariais. Além disso, pode haver preocupações de que tais políticas possam afetar desproporcionalmente os mais pobres ou aumentar as desigualdades socioeconômicas. Há também a questão da competição internacional: se um país impõe uma precificação de carbono, mas seus concorrentes não, existe o risco de “vazamento de carbono”, em que as emissões simplesmente se mudam para países sem tal política.

Para superar esses desafios, os autores defendem políticas bem projetadas que incluam medidas de proteção aos mais vulneráveis e garantam a justiça na transição para uma economia de baixo carbono. Isso poderia incluir compensações para os mais pobres, apoio à requalificação para trabalhadores em indústrias intensivas em carbono e ajustes de fronteira para evitar o vazamento de carbono.

Documentos e pesquisas mais recentes corroboram no mesmo sentido, o artigo “*Negative emissions: Part 1 - Research landscape and synthesis*”, de Minx *et al.* (2018), apresenta uma análise abrangente das tecnologias de emissões negativas (NETs) e suas implicações para a mitigação das mudanças climáticas. Os autores discutem várias NETs, incluindo a sequestro de carbono do solo, reflorestamento,

bioenergia com captura e armazenamento de carbono (BECCS), captura direta de ar (DAC), entre outras. Eles destacam que, embora algumas dessas tecnologias estejam prontas para implantação em larga escala, como o sequestro de carbono do solo e o reflorestamento, outras ainda estão em estágios iniciais de desenvolvimento e demonstração.

Os autores fazem referência a várias formas de evidências científicas que podem orientar as políticas públicas voltadas para a mitigação das mudanças climáticas globais. Por exemplo, o documento menciona a necessidade de pesquisas adicionais e a importância da inovação para o desenvolvimento de tecnologias de emissões negativas. Além disso, o texto destaca a importância de considerar custos, potenciais e efeitos colaterais dessas tecnologias. O documento também discute a necessidade de uma abordagem equitativa para a implementação de tecnologias de emissões negativas, ressaltando a necessidade de considerar as implicações éticas e de justiça.

Alguns exemplos práticos de políticas de energia renovável são apresentados no artigo de Jelti *et al.* (2021), este menciona alguns esforços em países como China, Estados Unidos, Índia e Marrocos. Eles classificam essas políticas como essenciais para promover a transição para energias renováveis e, assim, mitigar as mudanças climáticas globais. Na China, por exemplo, a política de energia renovável tem se concentrado em estabelecer metas de consumo de energia para orientar a indústria e os consumidores para práticas mais sustentáveis.

Em decorrência da natureza imprevisível e variável das fontes de energia renovável, conforme os autores, os Estados Unidos implementaram políticas regulatórias específicas para abordar seu caráter intermitente e estocástico. O objetivo dessas políticas é gerenciar a variabilidade inerente à energia renovável, assegurando, assim, a confiabilidade do fornecimento de energia no país. O *National Renewable Energy Lab*, uma importante instituição no território estadunidense, tem se dedicado a trabalhar em questões regulatórias que se relacionam com essa variabilidade da energia renovável.

Na Índia, as políticas de subsídios à energia têm sido fundamentais para a implementação de tecnologias de energia renovável. Essas políticas ajudam a tornar

as energias renováveis mais competitivas em relação aos combustíveis fósseis, incentivando o investimento e a adoção dessas tecnologias (Jelti *et al.*, 2021).

No Marrocos, as políticas públicas têm explorado o potencial e a capacidade disponível para a energia eólica e solar. Além disso, as iniciativas de energia renovável no Marrocos são desenvolvidas principalmente por meio de uma coordenação entre os setores privado e público, envolvendo o setor privado para trazer sua expertise para a implementação e torná-las operacionais (Jelti *et al.*, 2021).

O site da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) apresenta uma divulgação não datada sobre a Matriz Energética e Elétrica do Brasil, com dados do ano de 2021, e faz comparações com a média mundial. Segundo a publicação, o mundo consome 85,3% da sua energia proveniente de fontes não renováveis e apenas 14,7% de fonte renovável. Enquanto o Brasil, segundo a publicação do governo, possui 55,2% da energia proveniente de fontes não renováveis e os 44,8% restantes são de matriz energética renováveis. Quanto à geração de eletricidade, a EPE aponta que o mundo produz apenas 28,1% da sua energia elétrica de fontes limpas; em contrapartida, o Brasil produz 84,8%.

Edmund Ntom Udemba (2022), em seu artigo *“Energy transition and diversification: A pathway to achieve sustainable development goals (SDGs) in Brazil”*, avaliou dados do Brasil que compreende o período de 1970 a 2018 para explorar cientificamente se o país pode atingir um desenvolvimento sustentável, dada a sua posição ambivalente no que concerne às emissões de carbono e à capacidade de mitigá-las através de fontes de energia renováveis. O trabalho investigou o progresso sustentável do Brasil, considerando tanto suas significativas emissões de carbono quanto seu potencial em energias renováveis. O autor reforça os dados apresentados pela EPE, em que o Brasil se destaca com um vasto setor de energia renovável, representando cerca de 70% de sua matriz energética. No entanto, enfrenta o paradoxo de ser um dos maiores emissores de carbono do mundo, comparável à Índia e Rússia. Esse desafio está fortemente relacionado ao intenso desmatamento e às práticas de uso do solo, construções, transportes e agricultura, o que contribui significativamente para as mudanças climáticas, contrariando os compromissos do país no Acordo de Paris.

Como tratado anteriormente sobre como a gestão de políticas públicas tem sido notavelmente influenciada pelo método científico, frisa-se a importância de

fundamentar decisões em evidências. Para isso, a descoberta e o conhecimento são estruturados em torno da formulação de hipóteses, da experimentação e da interpretação dos resultados de forma que se possa repetir e verificar, que são princípios e processos intrínsecos ao método científico. O autor aponta que esses princípios têm encontrado aplicação na gestão de políticas públicas, com o propósito de aperfeiçoar a tomada de decisões e assegurar resultados mais efetivos (Gauch, 2003; Head, 2008).

Em termos práticos dessa abordagem e para viabilizar essas avaliações constantes e em escala global, em 1988 foi estabelecido o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Mesmo sem realizar pesquisas próprias, a organização, com o apoio de pesquisadores voluntários, avalia e reúne em seus relatórios periódicos milhares de artigos científicos com o principal objetivo fornecer aos governos de todos os níveis informações científicas que possam ser usadas para desenvolver políticas climáticas. Essas informações também servem como um insumo nas negociações internacionais sobre mudanças climáticas. Essas análises contemplam um resumo abrangente do que se sabe sobre os impulsionadores das mudanças climáticas, seus impactos e riscos futuros, assim como a adaptação e a mitigação podem reduzir esses riscos (IPCC, 2023).

Neste sentido, um exemplo é o relatório “*Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*”, sob a edição de Ottmar Edenhofer, é a contribuição do Grupo de Trabalho III para o Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). O relatório destaca a importância da mitigação das mudanças climáticas para a sustentabilidade do nosso planeta. Neste contexto, a gestão baseada em evidências é reconhecida como um método para orientar a tomada de decisões eficazes e eficientes. Os autores indicam que a redução das emissões de gases de efeito estufa envolve a promoção de tecnologias de energia renovável, a melhoria da eficiência energética em todos os setores e a transformação dos sistemas de transporte para opções de baixo carbono (Edenhofer *et al.*, 2015).

O relatório do IPCC de 2014 reforça a eficácia das políticas e programas voltados para a promoção de energias renováveis e eficiência energética. A transição

para uma matriz energética mais sustentável, que incorpora um uso mais amplo de fontes de energia renováveis, é uma das principais estratégias de mitigação identificadas pelo IPCC. O relatório reconhece a complexidade associada à transformação das infraestruturas de energia, à adaptação de tecnologias e à mudança de comportamentos, mas indica que essa transformação é viável, principalmente através da implementação de políticas públicas eficazes, como incentivos fiscais, subsídios e padrões de eficiência energética. Essa melhoria reduz o consumo de energia, limita as emissões de gases de efeito estufa e pode trazer benefícios econômicos significativos. A eficiência energética é destacada no relatório do IPCC como uma das estratégias mais custo-efetivas para a redução de emissões de gases de efeito estufa (Edenhofer *et al.*, 2015).

No mesmo sentido, segundo Masson-Delmotte *et al.* (2021) e Shukla *et al.* (2022), os relatórios “*Climate Change 2021: The Physical Science Basis*” e “*Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*”, ambos do IPCC, são avaliações abrangentes e atualizadas da ciência física para encontrar evidências das mudanças climáticas. Eles fornecem uma análise detalhada de causas, processos, efeitos e projeções futuras das mudanças climáticas, com base em uma vasta gama de observações e resultados de modelos.

Para os autores, a gestão baseada em evidências é manifesta na forma como os relatórios abordam a mitigação das mudanças climáticas. Eles avaliam a eficácia de diferentes estratégias de mitigação, com base em evidências de estudos de modelagem e análises de cenários apoiados em pesquisas sustentadas pelos conhecimentos da ciência física. Ela nos permite entender os processos fundamentais que regem o clima da Terra e como eles estão mudando em resposta às atividades humanas. Em um exemplo prático, a física nos ajuda a entender como ocorre a interação da radiação na atmosfera, como o dióxido de carbono e outros gases de efeito estufa capturam esse calor da radiação, levando ao aquecimento global e como consequência pode desencadear os processos que levam ao aumento do nível do mar, às mudanças nos padrões climáticos e a outros impactos das mudanças ambientais globais.

Nos relatórios do IPCC, a ciência física e os estudos dos processos físicos são usados para avaliar nossa compreensão atual das mudanças climáticas e para informar as projeções futuras. Os documentos usam observações de mudanças climáticas

passadas e presentes, juntamente com resultados de modelos climáticos, para avaliar a probabilidade de diferentes resultados futuros. Isso inclui projeções de quanto a temperatura global pode aumentar, como os padrões de precipitação podem mudar, como o nível do mar pode subir e como o tamanho da área de cobertura de gelo pode oscilar, isso sob diferentes cenários de emissões.

No contexto de avaliação das iniciativas para a mitigação das mudanças climáticas, o relatório também usa a investigação das leis da natureza para avaliar a eficácia de diferentes estratégias. O relatório avalia o potencial de diferentes tecnologias de baixo carbono para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, com base em evidências de sua eficácia e viabilidade. Isso inclui avaliações de tecnologias de energia renovável, como a energia solar e eólica, bem como estratégias para aumentar a eficiência energética.

Além disso, o relatório também destaca a importância da pesquisa e desenvolvimento (P&D) na mitigação das mudanças climáticas. Ele reconhece que a inovação tecnológica, impulsionada pela P&D, é para o desenvolvimento e implantação de tecnologias de baixo carbono. O relatório também destaca a necessidade de investimentos contínuos em P&D para promover a inovação e reduzir os custos das tecnologias de baixo carbono.

2.4 O USO DE RANQUEAMENTOS EM POLÍTICAS BASEADAS EM EVIDÊNCIAS

Quando realizava consultas bibliográficas acerca da origem do Ranqueamento em Políticas Baseadas em evidências, me deparei com a obra *‘Sapiens: Uma Breve História da Humanidade’* de Yuval Noah Harari. Nesta, o autor apresenta uma possível origem da escrita e atribui a ela como sendo o alicerce do desenvolvimento da civilização como a conhecemos hoje. Segundo Harari (2015), a escrita foi uma das conquistas mais importante da humanidade e não emergiu de aspirações literárias, filosóficas ou espirituais, mas sim de uma necessidade concreta e pragmática: a contabilidade. As primeiras inscrições cuneiformes da antiga Mesopotâmia, que remontam cerca de 5.000 anos, eram meticulosos registros contábeis. Estas inscrições não celebravam deuses, reis ou batalhas, mas sim detalhavam transações, propriedades

e inventários. Este marco revela uma transformação na organização social e econômica da época. A capacidade de registrar e, conseqüentemente, de administrar recursos e transações com precisão pavimentou o caminho para o surgimento de civilizações complexas, nas quais a ordem, a estrutura e a governança tornaram-se imperativas. A escrita, nesse contexto, não foi apenas uma ferramenta administrativa, mas o alicerce que permitiu a ascensão de impérios e o florescimento de culturas avançadas.

A partir da invenção da escrita, a linha evolutiva da humanidade está repleta de indícios primitivos de ‘Políticas Baseadas em Evidências’ fundadas na essência de coletar dados e produzir conhecimento através deles. Nessa linha de pensamentos, conforme Baines (2000), os antigos egípcios, reconhecidos por sua expertise na agricultura, mantinham registros detalhados da produção, armazenamento e distribuição de grãos ao longo do Nilo. Estes registros eram cruciais, pois o grão não apenas servia como alimento, mas também como uma forma de moeda e uma medida de riqueza. Instituições como templos e o próprio governo central tinham vastos armazéns de grãos. Além disso, os faraós egípcios realizavam censos regulares da população, que eram fundamentais para o planejamento de grandes projetos de construção e para a determinação de impostos.

Na Babilônia, o Código de Hamurabi, um dos primeiros conjuntos de leis escritas, reflete uma tentativa inicial de padronizar e quantificar transações econômicas, incluindo regulamentações sobre transações comerciais, preços e salários. Os babilônios também eram ávidos astrônomos e mantinham registros detalhados dos movimentos celestes, demonstrando uma coleta sistemática de dados em seus tempos (Roth, 1995).

A antiga China, por sua vez, mantinha registros detalhados das estações e padrões climáticos em almanaques agrícolas. Estes registros eram essenciais para determinar as melhores épocas para plantio e colheita. Durante a dinastia Han, censos detalhados eram realizados, capturando informações sobre a população, ocupações e propriedades. A habilidade dos chineses em cartografia também é notável, vez que produziram mapas detalhados de seu vasto território (Loewe, 2005).

Na Idade Média, a ascensão dos estados-nações e a expansão do comércio intercontinental foram acompanhadas por uma crescente necessidade de manter registros precisos de transações comerciais, taxas de juros e dívidas. A contabilidade,

em sua forma rudimentar, começou a se desenvolver como uma disciplina para os mercadores, que buscavam garantir a precisão e a confiabilidade de suas operações financeiras. A contabilidade foi uma inovação que permitiu a representação mais clara e sistemática das transações financeiras, tornou-se uma ferramenta indispensável para os mercadores medievais. Esta prática não apenas facilitou a gestão eficaz dos negócios, que se tornava mais dinâmica, mas também estabeleceu as bases para o desenvolvimento de práticas contábeis mais avançadas nos séculos subsequentes.

Mary Poovey (1998), em *"A History of the Modern Fact: Problems of Knowledge in the Sciences of Wealth and Society"*, explora a evolução do "fato" como uma unidade de conhecimento na modernidade. Ela examina como a produção de conhecimento sistemático, especialmente em campos como a economia, foi influenciada por práticas de registro e representação numérica. A autora destaca a transição da contabilidade medieval para práticas mais modernas de representação e quantificação, argumentando que a crença na objetividade e na precisão dos números desempenhou um papel importante na formação do conhecimento econômico e social moderno.

Os mercadores medievais, em sua prática diária, mantinham livros-razões detalhados, refletindo a complexidade e a sofisticação das práticas econômicas da época. Estes registros eram essenciais para garantir a integridade das transações e a confiança entre as partes comerciais. A prática de manter registros detalhados e de usar esses registros como evidência pode ser vista como uma forma inicial de política baseada em evidências (Lee, 1998).

No período pós-Idade Média, a Revolução Científica desencadeou uma abordagem mais sistemática e quantitativa em diversos campos, incluindo economia e demografia. Esta revolução foi marcada pelo surgimento dos primeiros censos populacionais e das "tabelas de vida", que serviram como precursores das modernas estatísticas de expectativa de vida. Estes avanços foram fundamentais para a compreensão e gestão de populações em crescimento e com fortes tendências de migrar do campo para as cidades, bem como para a formulação de políticas públicas baseadas em evidências empíricas (Teich, 2015).

A prática de coleta e análise de dados tornou-se cada vez mais sofisticada, permitindo que governos e instituições tomassem decisões informadas sobre questões

como tributação, alocação de recursos e planejamento urbano. O surgimento de censos detalhados permitiu, por exemplo, uma melhor compreensão da distribuição populacional, o que, por sua vez, influenciou políticas de urbanização e infraestrutura. As "tabelas de vida", por outro lado, forneceram ideias valiosas sobre a saúde e longevidade das populações, influenciando políticas de saúde pública e planejamento de recursos (Cohen, 2013).

A Balança Comercial, durante o período pós-Idade Média, emergiu como um indicador vital, representando a diferença entre as exportações e importações de uma nação. No contexto do Mercantilismo, um superávit na Balança Comercial, na qual as exportações superavam as importações, era altamente desejado. Isso porque indicava uma entrada líquida de metais preciosos, que eram vistos como sinônimo de riqueza e poder. Para garantir tal superávit, os governos adotaram políticas protecionistas, estabelecendo tarifas e subsídios para favorecer as indústrias locais e restringir as importações. Essas políticas eram fundamentadas na crença de que a riqueza de uma nação era determinada pela quantidade de metais preciosos que possuía, logo, um superávit comercial era uma maneira de garantir um fluxo contínuo desses metais para o país (Chijioke; Aloysius; Obi, 2021).

Além da Balança Comercial, outros indicadores e ferramentas de registro começaram a surgir. Os primeiros bancos centrais são criados nesta época para regular a oferta de moeda e estabilizar os sistemas financeiros. Esses bancos também começaram a emitir as primeiras formas de papel-moeda, que eram, em essência, promissórias que poderiam ser trocadas por ouro ou prata (Quinn; Roberds, 2005).

Outros indicadores, como listas de preços de *commodities*, taxas de câmbio e taxas de juros, começaram a ganhar destaque. Esses indicadores eram vitais para mercadores e banqueiros, permitindo-lhes avaliar riscos, estabelecer preços e tomar decisões informadas sobre investimentos. Durante o período pós-Idade Média, a importância desses indicadores foi amplamente reconhecida, à medida que a economia global começou a se formar e os mercados financeiros se tornaram mais integrados (Baffes; Nagle, 2022; Devereux; Smith, 2018; Edwards, 2020).

Durante o século XIX, a Revolução Industrial transformou a paisagem econômica e social da Europa. A transição de sociedades agrárias-rurais para sociedades industriais-urbanas foi marcada pela proliferação do sistema fabril, que

começou a surgir no final do século XVIII, especialmente na Inglaterra. Essa transformação foi impulsionada pela mecanização e pela organização do trabalho em fábricas, que produziam grandes volumes de bens padronizados para mercados mediados pelo mecanismo de preços. O início da industrialização na Inglaterra foi caracterizado pelo crescimento das indústrias têxtil, siderúrgica, de máquinas-ferramentas e de carvão (Hobsbawm, 1995; Ashton 1997; Mathias, 2013).

A dinâmica de formação do corpo industrial nas cidades europeias atraiu muitos trabalhadores rurais em busca de empregos nas fábricas emergentes. No entanto, essa migração massiva para as áreas urbanas não foi acompanhada por uma infraestrutura adequada ou habitação suficiente, levando à formação de bolsões de pobreza nas periferias das cidades industriais (Hochstadt, 1999). A demanda por mão de obra nas fábricas era volátil, sujeita às flutuações do mercado e às inovações tecnológicas. Além disso, muitos dos trabalhadores rurais que migraram para as cidades não possuíam as habilidades ou a formação necessária para os empregos industriais, resultando em desemprego ou empregos mal remunerados (Hobsbawm, 1995; Ashton 1997; Mathias, 2013).

Esse cenário de transformação teve o Reino Unido como centro da inovação, bem como dos problemas, uma vez que essa dinâmica o expôs a desafios significativos em meio à sua transformação industrial. O “Registro de Desempregados” foi instituído como uma ferramenta para monitorar e entender a situação do emprego em diferentes setores e regiões do país. No livro *“Governing the economy: The politics of state intervention in Britain and France”*, Peter A. Hall examina as abordagens adotadas pelos governos de ambos os países em resposta aos desafios econômicos de sua época. Embora o livro aborde uma variedade de intervenções estatais, é evidente que a coleta e análise sistemáticas de dados, como as realizadas pelo “Registro de Desempregados”, foram essenciais para informar as políticas públicas (Hall, 1986).

O século XX foi palco de eventos extremos que redefiniram a ordem mundial e a economia global. A Grande Depressão, iniciada em 1929 com o *crash* da bolsa de valores de Nova York, levou a uma crise econômica sem precedentes. Milhões de pessoas perderam seus empregos, empresas faliram e a confiança no sistema financeiro foi profundamente abalada (Shlaes, 2009).

Em seguida, as duas Guerras Mundiais causaram devastação em uma escala sem igual. Além das perdas humanas, a infraestrutura de muitos países foi destruída e as economias nacionais foram desestabilizadas. O período pós-guerra exigiu uma reconstrução massiva e uma reavaliação das políticas econômicas (Eichengreen, 1996).

Nesse contexto de reconstrução e busca por estabilidade, surgiu a necessidade de métricas econômicas mais abrangentes e precisas. O Coeficiente de Gini, introduzido em 1912 pelo estatístico italiano Corrado Gini, tornou-se uma ferramenta para medir a desigualdade de renda dentro de um país, analisando aspectos estatísticos de variabilidade e mutabilidade. Em uma época em que as disparidades econômicas estavam se tornando cada vez mais evidentes, essa métrica permitiu que os governos identificassem e abordassem as desigualdades de forma mais eficaz (Ceriani; Verme, 2011). Atualmente, em razão da dinâmica social e da produção e distribuição de bens e serviços, autores como Piketty (2014) e Sen (1997) argumentam que os índices sintéticos, que outrora foram relevantes para compreender a sociedade daquela época, possuem dificuldades de representar a complexa teia social de produção e geração de empregos e as múltiplas dimensões da desigualdade.

Nessa esteira, o Produto Interno Bruto (PIB), concebido na década de 1930, surgiu como uma resposta à necessidade de uma métrica que pudesse quantificar a produção econômica total de um país. O PIB tornou-se uma ferramenta indispensável para os governos avaliarem o desempenho econômico daquela época, assim como para planejarem políticas fiscais e compararem suas economias com as de outros países (Coyle, 2015).

Além dessas métricas, o período pós-guerra também viu a formação de instituições internacionais, como o Fundo Monetário Internacional (FMI) e o Banco Mundial, destinadas a promover a estabilidade econômica e a cooperação internacional. Essas instituições desempenharam um papel importante na reconstrução das economias devastadas pela guerra e na promoção do desenvolvimento econômico global como já tratado (Hubbard, 2013).

No mesmo contexto geopolítico e econômico, surgiu a necessidade de um índice que avaliasse a dinâmica competitiva de cada nação, deste modo, o Índice Global de Competitividade foi introduzido pelo Fórum Econômico Mundial em 1979.

Este índice avalia a competitividade de países com base em vários pilares, incluindo infraestrutura, estabilidade macroeconômica, saúde, educação e capacidade de inovação. Desde a sua introdução, o índice tem sido revisado e atualizado periodicamente para refletir as mudanças nas economias globais e nas prioridades de desenvolvimento. O objetivo do índice é fornecer subsídios sobre os fatores que impulsionam a produtividade e a prosperidade dos países (Schwab, 2018).

Na última década do século passado, insatisfeito com a dependência do PIB como única métrica de progresso, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) introduziu o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) como uma alternativa ao Produto Interno Bruto (PIB) para avaliar o desenvolvimento de um país, levando em consideração aspectos essenciais do desenvolvimento humano, como saúde, educação e padrão de vida, e não apenas a renda. Em sua obra *"Human Development Index: Methodology and Measurement"*, Anand e Sen discutem a metodologia do IDH, sua relevância e limitações e destacam o papel pioneiro de Mahbub ul Haq na promoção do conceito de desenvolvimento humano (Anand; Sen, 1994).

Anand e Sen (1994) discutem algumas dessas limitações em sua obra. Uma das principais críticas ao IDH é que ele combina indicadores de diferentes naturezas (saúde, educação e renda) em uma única métrica, o que pode obscurecer diferenças significativas em cada dimensão. Além disso, o IDH não leva em consideração as desigualdades dentro de cada país, o que significa que países com grandes disparidades internas podem ter um IDH semelhante a países mais igualitários. Outra limitação é que o IDH não considera aspectos ambientais ou de sustentabilidade, que são cruciais para o desenvolvimento humano a longo prazo. Os autores também apontam que a escolha dos indicadores e os métodos de agregação podem influenciar o ranking dos países, de forma que pequenas mudanças na metodologia podem levar a grandes variações no índice.

Essas são algumas das limitações dos índices sintéticos e um dos objetivos deste trabalho é realizar uma distribuição adequada dos noventa e nove indicadores do Ranking dos Estados em apenas quatro dimensões, respeitando as peculiaridades metodológicas de cada indicador com relação às suas respectivas dimensões.

A década de 1990 foi marcada pelo fim da Guerra Fria, a desintegração da União Soviética e a transição de muitos países do socialismo para economias de mercado. Essas mudanças geopolíticas e econômicas levaram a um aumento do comércio internacional, do investimento estrangeiro e da integração financeira. No entanto, também houve preocupações crescentes sobre a corrupção, especialmente em países em transição e em desenvolvimento. Por óbvio, esta foi vista como um obstáculo significativo ao desenvolvimento econômico e à integração global.

Em resposta a essas preocupações, a *Transparency International*, uma organização não governamental, introduziu o Índice Global de Competitividade para avaliar e comparar os níveis de corrupção percebida em diferentes países. O índice foi projetado para ajudar governos, empresas e sociedade civil a entender a sua extensão em diferentes contextos e a desenvolver estratégias para combatê-la (TREISMAN, 2000).

A segunda metade do século XX ficou marcada por grandes desastres ecológicos, como o vazamento de produtos químicos em Bhopal, Índia, e o desastre nuclear de Chernobyl, Ucrânia, o que trouxe as questões ambientais para o centro das atenções globais. McNeill (2001) destaca que a aceleração da industrialização, juntamente com a explosão populacional e a rápida urbanização, gerou consequências ambientais substanciais. Estas mudanças resultaram em poluição atmosférica e hídrica em escalas nunca vistas, comprometimento do solo e alarmante perda de biodiversidade. Além desses desafios, o século foi marcado por catástrofes ecológicas que serviram como alertas sombrios sobre os limites da intervenção humana na natureza. Estes eventos, que capturaram a atenção mundial, sublinharam a necessidade urgente de repensar a relação da humanidade com o meio ambiente e de buscar soluções sustentáveis para os desafios emergentes.

Em resposta a esses desafios surgiram movimentos ambientalistas em todo o mundo, pressionando governos e empresas a adotarem práticas mais sustentáveis. Em meio a esse cenário, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo em 1972, desempenhou um papel importante, culminando na fundação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). A conferência e a subsequente criação do PNUMA evidenciaram a urgência de avaliar e monitorar o estado do meio ambiente em escala global,

reconhecendo a interdependência dos problemas ambientais e a necessidade de soluções cooperativas (Ivanova, 2007).

Nesse contexto, começaram a surgir índices relacionados à sustentabilidade e ao meio ambiente. Um dos primeiros e mais influentes foi o Relatório Brundtland de 1987, que introduziu o conceito de "desenvolvimento sustentável". O relatório foi produzido pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, liderada por Gro Harlem Brundtland, estabelecida pelas Nações Unidas para abordar esses desafios interconectados (Sneddon; Howarth; Norgaard, 2006).

O relatório descreve o "Desenvolvimento Sustentável"⁵ como "o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender suas próprias necessidades" (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1987).

Nesta esteira, Mathis Wackernagel e William Rees publicaram em 1998 o livro *"Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth"*. Neste, introduziram o conceito de pegada ecológica ao mundo acadêmico e ao público em geral. O surgimento do conceito ocorreu em um contexto de crescente conscientização sobre os limites planetários e a necessidade de desenvolvimento sustentável. A década de 1990 foi marcada por importantes conferências e acordos ambientais internacionais, e havia uma busca por novas ferramentas e métricas que pudessem ajudar a entender e gerenciar o impacto humano no planeta. Wackernagel e Rees (1998) forneceram uma visão holística da sustentabilidade, considerando não apenas os impactos diretos das atividades humanas, mas também os recursos necessários para as sustentar.

Na mesma toada, o Índice de Sustentabilidade Ambiental (ESI) foi uma iniciativa dos Líderes Globais do Futuro do Fórum Econômico Mundial, desenvolvido em parceria com o Centro de Legislação e Política Ambiental de Yale (YCELP) e o

⁵ "Humanity has the ability to make development sustainable to ensure that it meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. The concept of sustainable development does imply limits - not absolute limits but limitations imposed by the present state of technology and social organization on environmental resources and by the ability of the biosphere to absorb the effects of human activities. But technology and social organization can be both managed and improved to make way for a new era of economic growth. The Commission believes that widespread poverty is no longer inevitable. Poverty is not only an evil in itself, but sustainable development requires meeting the basic needs of all and extending to all the opportunity to fulfil their aspirations for a better life. A world in which poverty is endemic will always be prone to ecological and other catastrophes" (Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future., 1987, p. 15).

Centro para a Rede Internacional de Informações sobre Ciências da Terra (CIESIN) da Universidade de Columbia. Depois de um teste inicial em 2000, o ESI foi lançado oficialmente em 2001 e passou por revisões em 2002 e 2005. A intenção por trás do ESI era fornecer uma ferramenta para os formuladores de políticas que buscavam analisar e comparar as tendências ambientais de longo prazo entre diferentes nações. O objetivo principal do ESI era fornecer uma medida abrangente da sustentabilidade ambiental em nível nacional, levando em consideração uma ampla variedade de indicadores.

Ao todo, o ESI incorporava 21 indicadores, que eram combinados para fornecer uma única pontuação para cada país (ESTY *et al.*, 2005; BABCICKY, 2013). Estes abrangem áreas como qualidade do ar, gestão da água, biodiversidade e habitat, solo, agricultura, energia e recursos, poluição, entre outros.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 METODOLOGIA E COLETA DE DADOS

A utilização e a gestão de bases de dados representam um pilar na era da informação. Enquanto instrumentos indispensáveis na organização, armazenamento e recuperação de informações, as bases de dados permeiam diversos setores da sociedade, desempenhando papéis vitais em domínios tão variados quanto a pesquisa científica, a administração pública e o desenvolvimento corporativo.

No contexto da gestão pública, por exemplo, a sistematização e análise de dados podem promover uma compreensão mais profunda dos desafios sociopolíticos e contribuir para a formulação de políticas públicas mais eficazes e direcionadas. É nesse cenário que instituições como o Centro de Liderança Pública (CLP) se inserem, utilizando dados e conhecimento acumulado para capacitar líderes e influenciar positivamente a gestão pública no Brasil. A subsequente discussão irá explorar especificamente o papel e as contribuições do CLP, delineando seus objetivos, realizações e métodos em seus esforços contínuos para aprimorar a liderança e gestão pública no país.

O Centro de Liderança Pública (2023) declara em seu site que é uma entidade de caráter suprapartidário que, desde a sua fundação, tem se dedicado a engajar a sociedade brasileira e a formar líderes públicos capazes de enfrentar os desafios mais urgentes do país. O CLP alega ter uma história marcada por uma série de realizações significativas, que refletem a sua missão de promover um Estado Democrático de Direito eficiente e respeitoso com a coisa pública. A instituição começou seus trabalhos em 2008, quando foi fundada com o objetivo de impactar positivamente a gestão pública no Brasil. Desde o início, a organização se propôs a ir além das fronteiras partidárias, buscando soluções que atendessem ao interesse público acima de tudo (Centro de Liderança Pública, 2023).

O CLP também divulga em seu site que tem trabalhado incansavelmente para melhorar a qualidade da liderança política no Brasil e que, para isso, a organização oferece uma variedade de programas de formação. Entre eles estão o Master em

Liderança e Gestão Pública (MLG), o Curso de Liderança e Gestão Pública (CLGP) e o Programa de Liderança para Competitividade Global (PLCG). Segundo eles, esses programas têm sido fundamentais para treinar líderes públicos em todo o país. A instituição declara que até agora treinou mais de 3.000 líderes públicos, contribuindo significativamente para o desenvolvimento da liderança política no Brasil.

Outro ponto destacado pelo CLP, além dos programas de formação, é a sua dedicação em promover debates e produzir conhecimento. A organização produz uma variedade de publicações, incluindo relatórios de pesquisa, artigos de opinião e estudos de caso que informam e influenciam o debate público sobre liderança e gestão pública. O CLP divulga como impacto da sua atuação contribuiu para trinta e duas reformas em nível estadual e federal e que ajudou a aumentar a competitividade de oito estados brasileiros (Centro de Liderança Pública, 2023).

Entre os produtos da instituição está o Ranking de Competitividade dos Estados, apontado pela organização como um dos seus principais trabalhos. O Ranking é um estudo anual que avalia a capacidade competitiva de todos os vinte e seis estados brasileiros e o Distrito Federal a partir de noventa e nove indicadores, agrupados em dez pilares temáticos: infraestrutura, sustentabilidade social, segurança pública, educação, solidez fiscal, eficiência da máquina pública, capital humano, sustentabilidade ambiental, potencial de mercado e inovação.

O Ranking de Competitividade dos Estados foi lançado pela primeira vez em 2011 e, segundo o CLP, tem sido uma ferramenta valiosa para identificar os pontos fortes e fracos de cada estado, fornecendo dados que podem orientar políticas públicas e investimentos. O ranking é elaborado em parceria com a *Economist Intelligence Unit* e utiliza uma metodologia que permite comparar o desempenho dos estados em diferentes áreas (Centro de Liderança Pública, 2023).

As informações disponíveis no site do CLP são resumidas e sem muitos detalhes sobre a metodologia do Ranking. Eles declaram que a metodologia é baseada na ponderação desses dez pilares, sendo que cada um tem um peso específico na composição do índice geral de competitividade: Segurança Pública tem o maior peso, com 13,3%; seguido por Infraestrutura (12,5%); Sustentabilidade Social (12,0%); Solidez Fiscal (11,5%); Educação (11,4%); Sustentabilidade Ambiental (8,8%); Eficiência da Máquina Pública (8,2%); Capital Humano (8,1%); Potencial de Mercado

(7,3%); e Inovação (7,0%) (Centro de Liderança Pública, 2023). Na pesquisa realizada não foi possível determinar como estes pesos foram estabelecidos. Esses pilares serão apresentados com suas respectivas variáveis na Tabela 2.

A metodologia declarada pelo CLP em seu site argumenta de forma superficial sobre o tratamento dos dados, dando conta da sua importância para permitir a combinação de indicadores de natureza diversa, que foi considerando as várias unidades de medida encontradas nesses indicadores. Eles explicam que, para alcançar isso, foi adotado o critério de normalização ‘min.-max.’ para os indicadores. Seguem explicando que este método utiliza os valores máximo e mínimo de cada indicador para normalizar linearmente os dados entre 0 e 100, preservando a dispersão original dos dados. Esclarecem que este critério é amplamente empregado em vários índices e rankings, como o IDH, e extensivamente discutido na literatura acadêmica (Centro de Liderança Pública, 2023).

No entanto, para indicadores que medem resultados negativos, ou seja, um índice mais alto indica um resultado pior, a normalização foi invertida. Para fins de exemplificação, para o indicador de segurança pessoal, o estado com a menor taxa de homicídios recebeu uma pontuação de 100, enquanto o estado com a maior taxa de mortalidade recebeu uma pontuação de 0. Além disso, foi implementado um ajuste para indicadores em que alguns estados falharam em fornecer informações. Para promover a transparência na divulgação de dados relevantes, os que não forneceram informações para um indicador específico foram penalizados com a última posição no ranking (Centro de Liderança Pública, 2023).

A ponderação dos indicadores para o ranking estabelecida pelo Centro de Liderança Pública (CLP) é construída sobre uma estrutura metodológica complexa e bem delineada, composta por quatro critérios qualitativos (Centro de Liderança Pública, 2023).

O primeiro critério visa evitar redundância, assegurando que não sejam incluídos indicadores que apresentem alta correlação com outros no mesmo pilar. Através da realização de testes de correlação e da penalização dos indicadores redundantes pela redução do seu peso, este critério permitiu a inclusão de uma variedade mais ampla de indicadores no ranking, garantindo que o processo de seleção não fosse excessivamente arbitrário.

O segundo critério enfoca a consideração da dispersão dos indicadores, com o objetivo de evitar que aqueles com escalas diferentes proporcionem influências desproporcionais nos resultados.

O terceiro critério adotado visa dar impulso aos indicadores que mostravam uma maior necessidade de melhoria. Para alcançar este objetivo, conforme os autores, foi realizada uma análise comparativa entre o desempenho médio das diferentes regiões brasileiras e os padrões internacionais. Os indicadores que evidenciaram a maior necessidade de avanço receberam um peso maior, incentivando, assim, os agentes públicos a priorizarem políticas voltadas para áreas com mais espaço para crescimento.

O quarto critério envolve a incorporação da opinião de especialistas, consultando profissionais de várias áreas para avaliar a consistência dos pesos atribuídos aos indicadores. A vasta experiência desses especialistas tornou-os aptos a avaliar a metodologia, suas contribuições foram utilizadas com parcimônia como um critério normativo, prática comum em outros rankings e literatura especializada.

Importante destacar que esses critérios utilizados pelo CLP não farão parte da metodologia desta pesquisa, a qual se pautará por metodologia própria, conforme será devidamente apresentado nos tópicos seguintes.

O Centro de Lideranças Pública apresenta esses dados em um painel interativo, disponível em seu site oficial, com um resumo geral do Ranking de Competitividade dos Estados. Neste mesmo ambiente são disponibilizados os seguintes documentos: um relatório técnico sobre Ranking de Competitividade dos Estados, um relatório ESG e ODS e suas respectivas planilhas de dados. Nesta mesma página são disponibilizados relatórios e dados sobre os municípios, mas não será objetivo de estudo (Centro de Liderança Pública, 2023).

A análise e discussão desse trabalho ocorreu sobre a planilha de dados relativa ao Ranking de Competitividade dos Estados, que contém informações referentes aos dez pilares temáticos com um total de noventa e nove indicadores. A análise presente neste estudo centra-se na planilha de dados referente ao Ranking de Competitividade dos Estados, um complexo conjunto de informações que abrange dez pilares temáticos e um total de oitenta e seis indicadores. Estes dados têm sido compilados e disponibilizados desde 2015.

Em 2015, a metodologia do ranking utilizava apenas oitenta e seis indicadores, dos quais trinta e dois estavam desprovidos de informações; em 2016, quarenta e sete eram inexistentes; em 2017, faltavam dados para vinte e seis indicadores; em 2018, para trinta e um; em 2019, para onze; em 2020, para vinte e dois; em 2021, trinta indicadores não continham informação. Essas ausências de informação correspondem a dados em branco na planilha disponibilizada, deixando lacunas no registro histórico. Em sua última publicação, em 2023, o ranking passou a ser composto por noventa e nove indicadores, dos quais vinte e nove indicadores não continham informações, entretanto a estrutura de dez pilares foi mantida.

3.2 PROCESSAMENTO DOS DADOS

Utilizou-se a linguagem de programação R, empregando pacotes especializados para lidar com tarefas específicas de manipulação de dados. Os *scripts* desenvolvidos, assim como as bases de dados de entrada e saída, estão disponíveis no repositório <https://github.com/demusis/mdsRanking>.

3.3 PREENCHIMENTO DE FALHAS

A preparação adequada de dados é uma etapa em qualquer análise científica. A integridade e a qualidade dos dados influenciam diretamente a validade dos resultados obtidos. Neste estudo, abordamos o desafio de identificar e tratar valores ausentes em um conjunto de dados específico, nomeadamente "Ranking-dos-Estados-2023.xlsx".

Observou-se, então, que o conjunto de dados em análise apresentava 35,52% de dados ausentes, o que evidenciou a necessidade de elaborar um procedimento para eventual preenchimento de falhas.

Inicialmente, para garantir que o ambiente estivesse adequadamente preparado para a análise, foram instaladas e carregadas três bibliotecas essenciais: 'dplyr', para manipulação de dados; 'mice', especializada na imputação de valores ausentes; e 'readxl', que facilita a leitura de arquivos no formato Excel.

O conjunto de dados inicialmente foi carregado a partir de um arquivo Excel intitulado "Ranking-dos-Estados-2022.xlsx" localizado na aba "Valores". Uma vez

que os dados foram carregados, a análise se concentrou na identificação de valores ausentes. Utilizando a função ‘flux’ da biblioteca *Multivariate Imputation by Chained Equations* (MICE), foi possível calcular estatísticas detalhadas sobre os valores ausentes. Além disso, para uma visualização mais intuitiva dos padrões de valores ausentes, foram gerados gráficos através das funções ‘fluxplot’ e ‘md.pattern’.

Este modelo não se limita a dados ausentes completamente ao acaso (MAR), sendo também aplicável a dados ausentes não completamente ao acaso (MNAR), uma situação comum em bases de dados complexas como essa. A técnica cria múltiplas substituições para cada valor ausente, gerando múltiplos conjuntos de dados completos. Cada conjunto é analisado separadamente e os resultados são combinados para produzir estimativas finais (Buuren; Groothuis-Oudshoorn, 2011).

Mandú *et al.* (2020) aplicou essa técnica no estudo realizado em Manaus, no qual foram utilizados dados diários de temperatura máxima do ar extraídos do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP). As informações vieram da estação meteorológica convencional n.º 82331, localizada na região metropolitana da cidade, com registros disponíveis desde 1961, embora a operação da estação tenha se iniciado em 1910. O escopo da pesquisa abrangeu um período de 50 anos, de 1970 a 2019, totalizando 18.262 dias. Todavia, o conjunto de dados apresentava lacunas, com 702 dias, ou seja, 3,8% do período faltando informações.

O próximo desafio foi abordar o tratamento desses valores ausentes. Para isso, foi desenvolvida uma função, ‘preenche_falhas’, que incorporou várias etapas. Primeiro, a função calculou a quantidade e o percentual de valores ausentes para cada coluna. Em seguida, empregou a técnica de imputação da biblioteca ‘mice’ para preencher esses valores ausentes. Esta técnica utiliza o método de imputação “pmm” (*Predictive Mean Matching*), sendo criados 25 conjuntos de dados imputados, com um máximo de 500 iterações e uma semente aleatória - no caso, o número 42 - para assegurar a reprodutibilidade.

Após a definição e o teste da função ‘preenche_falhas’, ela foi aplicada ao conjunto de dados que replica a estrutura original e substitui os valores ausentes pelas médias calculadas dos valores imputados. O resultado foi um conjunto de dados sem valores ausentes, que foi então salvo em um novo arquivo, "dados_com_medias.csv",

garantindo que análises futuras possam ser realizadas em um conjunto de dados completos.

Este procedimento alinha-se com as práticas padrão em ciência de dados, em que a limpeza de dados e a imputação de valores ausentes são etapas fundamentais antes da modelagem estatística ou do aprendizado de máquina, sendo precedida por uma análise cuidadosa dos dados e do contexto em questão.

3.4 ESTIMATIVA DOS ESCORES

Após a fase anterior, a fim de explorar as interrelações multivariadas presentes entre os indicadores, desenvolveram-se os seguintes procedimentos explicitados pelo diagrama presente na Figura 1.

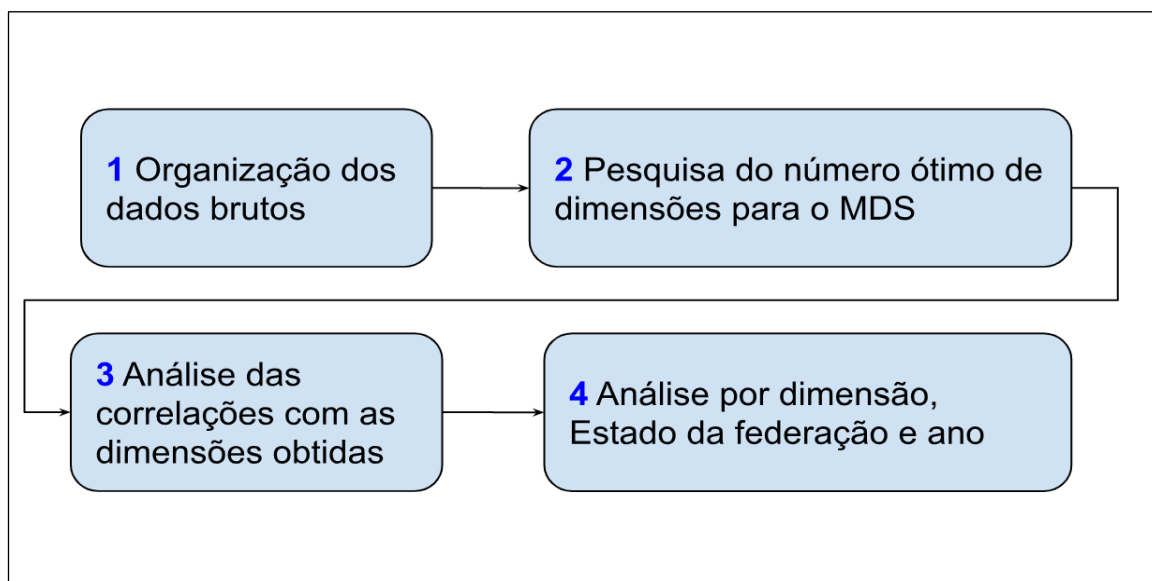


FIGURA 1 - Fluxograma da metodologia adotada.

FONTE: Autor.

Para a preparação do ambiente nesta etapa da nossa análise, recorreremos às seguintes bibliotecas do R: ‘readr’ foi empregada devido à sua eficiência na leitura de arquivos CSV. ‘MASS’, por outro lado, é uma biblioteca que contém uma variedade de funções estatísticas, incluindo ‘isoMDS’, que é central para realizar a técnica MDS. Para visualizações gráficas, recorreremos a ‘ggplot2’ e ‘gridExtra’, enquanto ‘Hmisc’

foi importante para calcular correlações; ‘dplyr’ e ‘readxl’ foram utilizadas para a manipulação de dados e leitura de arquivos Excel, respectivamente.

Com o ambiente devidamente preparado, avançamos para a etapa de carregamento dos dados. Importante observar que o arquivo "dados_com_medias.csv" foi carregado e, após uma inspeção inicial, as colunas "IN_TC", "IN_AC", "AS_PV" e "AS_VN" foram descartadas por serem consideradas não pertinentes à análise MDS subsequente em razão da grande ausência de dados e impossibilidade de preenchimento.

Dentro do contexto de Análise Multidimensional (MDS - Multidimensional Scaling), as funções “calc_stress” e “p_mds” foram desenvolvidas. A primeira, “calc_stress”, é um mecanismo computacional para calcular a medida de stress do MDS não métrico, enquanto a segunda, “p_mds”, se envolve na computação do nível de significância associado a uma dimensão especificada do MDS.

A técnica MDS, em sua essência, busca representar as distâncias ou dissimilaridades entre os pontos em um espaço de dimensões reduzidas. No entanto, uma métrica, conhecida como "stress", é frequentemente usada para avaliar o quão bem o MDS está representando essas distâncias. Quanto menor o valor do "stress", melhor é a representação.

A função “calc_stress” foi, portanto, definida para calcular essa métrica da seguinte forma: a função recebe como entrada as coordenadas resultantes do MDS e a matriz de distâncias original entre os pontos. A distância entre as coordenadas do MDS é então calculada, seguida pelo cálculo do stress, que é a soma dos quadrados das diferenças entre a matriz de distâncias original e as distâncias no MDS, dividida pela soma dos quadrados das distâncias originais. O valor de stress é uma medida crítica que reflete a adequação do MDS em reproduzir as distâncias originais, sendo na avaliação da qualidade do ajuste do modelo.

Por outro lado, a função “p_mds” atua na análise da significância estatística do modelo. Aceitando os dados de entrada e o número de dimensões a serem consideradas no MDS, a função começa calculando a matriz de distâncias e realiza o MDS não métrico para a dimensão especificada. Utilizando a função “calc_stress”, o stress observado foi calculado. Posteriormente, um teste de permutação é executado, em que se estimou o stress para dados permutados, repetindo o procedimento para um número

predefinido de permutações. O nível de significância foi calculado como a proporção de permutações em que o stress calculado é menor ou igual ao stress observado.

As funções “`calc_stress`” e “`p_mds`” fornecem métodos quantitativos para avaliar o ajuste e a significância de um modelo MDS não métrico. Essas funções são cruciais na interpretação dos resultados, permitindo uma avaliação rigorosa e estatisticamente fundamentada da estrutura subjacente aos dados analisados.

Após a determinação do número adequado de dimensões, a análise se concentrou em entender quais variáveis do conjunto de dados estavam mais fortemente associadas a cada dimensão do MDS.

A correlação mede a relação linear entre duas variáveis e varia entre -1 e 1. Um valor de correlação próximo de 1 indica uma forte relação positiva, enquanto um valor próximo de -1 indica uma forte relação negativa. A função “`rcorr`” da biblioteca “`Hmisc`” foi empregada para calcular essas correlações, fornecendo uma visão clara de quais variáveis estavam mais fortemente associadas a cada dimensão MDS.

No entanto, antes de realizar a análise MDS, é necessário garantir que todas as variáveis estejam na mesma escala. Diferentes variáveis podem ter diferentes unidades ou magnitudes, e isso pode distorcer a análise. Por exemplo, uma variável que varia de 0 a 1000 terá um impacto desproporcionalmente grande em comparação com uma variável que varia de 0 a 1. Para resolver este problema, utilizamos a técnica de normalização. A função “`normalize`” foi especialmente projetada para transformar os dados de modo que o menor valor corresponda a zero e o maior valor corresponda a 100. Isso garante que todas as variáveis contribuam igualmente para a análise MDS, independentemente de suas magnitudes originais.

A escolha do número de dimensões em MDS é uma decisão crítica. Um número excessivo de dimensões pode complicar a interpretação, enquanto um número insuficiente pode perder informações importantes. Para tomar essa decisão informada, foi desenvolvida a função “`c_mds`”. Esta função calcula uma métrica chamada “`stress`” para um intervalo de dimensões. O “`stress`” é uma medida de quão bem o MDS está representando as distâncias originais entre os pontos. Menores valores de “`stress`” são desejáveis, pois indicam uma representação mais precisa. A função “`c_mds`” não apenas calcula o “`stress`” para diferentes números de dimensões, mas também visualiza esses valores em um “Gráfico Scree”. Este gráfico é uma ferramenta valiosa, pois o

ponto onde a taxa de declínio do "stress" muda abruptamente, conhecido como ponto de "cotovelo", indica o número ideal de dimensões para a análise.

A quarta etapa envolveu a normalização dos dados usando a função “normalize”. O propósito deste processo era ajustar os valores medidos em diferentes escalas para uma escala comum.

Os dados resultantes de cada etapa foram documentados em arquivos CSV para permitir a reprodutibilidade do estudo e facilitar a análise subsequente. Uma representação gráfica dos pontos normalizados também foi gerada para auxiliar na interpretação visual dos resultados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 PREENCHIMENTO DE FALHAS

A Tabela 1 e a Figura 2 foram geradas a partir de uma análise de dados faltantes utilizando a biblioteca MICE em R, com cinco imputações pelo método PMM (*Predictive Mean Matching*) considerando todas as variáveis numéricas disponíveis, exceto “Ano”. A coluna “Proporção Observada” indica a proporção de dados observados em relação ao total para cada grupo, com valores mais próximos de 1 sugerindo maior completude dos dados. “Entrada” e “Saída” representam, respectivamente, a taxa ou proporção de novos casos que entram e saem de cada grupo. “Média Estatística da Entrada” e “Média Estatística da Saída” fornecem a média estatística para os casos que estão entrando ou saindo de um grupo, o que pode ser um indicador da dinâmica ou da gravidade da situação para cada grupo. Por último, “Fração_Casos_Incompletos” mostra a fração de casos incompletos entre os casos em que uma determinada variável foi observada, servindo como um indicador da qualidade dos dados.

Em relação à “Proporção Observada”, é notável que alguns grupos, como, por exemplo, dentro dos pilares Capital Humano (Custo de Mão de Obra, PEA com Ensino Superior, Produtividade do Trabalho, Qualificação dos Trabalhadores, Formalidade do Mercado de Trabalho, Inserção Econômica e Inserção Econômica dos Jovens); Educação (Avaliação da Educação); Eficiência da Máquina Pública (Custo do Executivo/PIB, Custo do Judiciário/PIB e Custo do Legislativo/PIB); Infraestrutura (Acessibilidade do Serviço de Telecomunicações, Qualidade do Serviço de Telecomunicações, Custo de Combustíveis, Disponibilidade de Voos Diretos, Custo da Energia Elétrica e Qualidade da Energia Elétrica); Potencial de Mercado (Tamanho de Mercado, Taxa de Crescimento e Crescimento Potencial da Força de Trabalho); Solidez Fiscal (Taxa de Investimentos, Solvência Fiscal, Sucesso do Planejamento Orçamentário, Dependência Fiscal e Resultado Primário); e Segurança Pública (Segurança Pessoal e Segurança Patrimonial), apresentam uma proporção próxima de 1.

Este fato sugere uma quase completude na coleta de dados para essas categorias, sendo um indicativo positivo para a robustez das análises subsequentes. No entanto, observa-se que outras variáveis, como dentro dos pilares Sustentabilidade Ambiental (Reciclagem de Lixo, Coleta Seletiva de Lixo, Velocidade do Desmatamento e Recuperação de Áreas Degradadas); Capital Humano (Desocupação de Longo Prazo e Subocupação por Insuficiência de Horas Trabalhadas); Educação (IDEB); Eficiência da Máquina Pública (Índice de Transparência e Produtividade dos Magistrados e Servidores do Judiciário); Segurança Pública (Qualidade da Informação de Criminalidade); e Sustentabilidade Social (Inadequação de Moradia e Equilíbrio Racial), exibem uma proporção mais baixa, próxima de 0.3.

Quanto às métricas de “Entrada” e “Saída”, observa-se uma heterogeneidade nos padrões. Alguns grupos manifestam baixas taxas tanto de entrada quanto de saída, o que pode indicar uma estabilidade dessas subpopulações, as menores taxas de entrada e de saída simultâneas foram da ordem de (0,476 e 0,446) respectivamente. Outro detalhe que coincide com essa distribuição uniforme entre as taxas de entrada e de saída é que esse padrão se repetiu com todos os indicadores que tiveram a “Proporção Observada” igual a 0,5. a população intermediária está impactando tanto na entrada quanto na saída.

Uma característica marcante foi a proporção inversa entre a taxa de entrada e de saída, na grande maioria das vezes quanto maior é a taxa de entrada, menor é a taxa de saída, e vice-versa. Dos noventa e nove indicadores, em apenas doze deles a distribuição se deu de forma proporcional, são os indicadores dos seguintes pilares: Educação (Índice de Oportunidade da Educação); Eficiência da Máquina Pública (Eficiência do Judiciário, Qualidade da Informação Contábil e Fiscal, Oferta de Serviços Públicos Digitais, Prêmio Salarial Público-Privado, Equilíbrio de Gênero na Remuneração Pública Estadual e Equilíbrio de Gênero no Emprego Público Estadual); Infraestrutura (*Backhaul* de Fibra Óptica); Inovação (Investimentos Públicos em P&D); e Sustentabilidade Social (Desnutrição na Infância; Obesidade na Infância e Cobertura Vacinal).

Contudo, excetuando os grupos relacionados no parágrafo anterior, todos os demais apresentam alta taxa de entrada e baixa saída, ou vice-versa, um fenômeno que

pode sinalizar um acúmulo ou saturação de casos, e que certamente requer investigação adicional.

A “Fração de Casos Incompletos” apresenta um valor constante de 1 para todos os grupos, sugerindo que a incompletude dos dados é uma constante em todo o conjunto de dados.

TABELA 1 - Estatísticas de dados ausentes por variável.

Variáveis	Proporção observada	Entrada	Saída	Média Estatística da Entrada	Média Estatística da Saída	Fração de Casos Incompletos
AS_EM	0,833	0,159	0,815	0,673	0,306	1
AS_LC	0,667	0,313	0,62	0,663	0,291	1
AS_LX	0,667	0,313	0,62	0,663	0,291	1
AS_TE	0,667	0,313	0,62	0,663	0,291	1
AS_PA	0,667	0,313	0,62	0,663	0,291	1
AS_RL	0,333	0,63	0,25	0,668	0,235	1
AS_CS	0,333	0,63	0,25	0,668	0,235	1
AS_DM	0,5	0,529	0,565	0,748	0,354	1
AS_VD	0,333	0,683	0,37	0,724	0,347	1
AS_RD	0,333	0,63	0,25	0,668	0,235	1
AS_TR	0,5	0,529	0,565	0,748	0,354	1
CH_CM	1	0	1	0	0,313	1
CH_PA	1	0	1	0	0,313	1
CH_PT	1	0	1	0	0,313	1
CH_QT	1	0	1	0	0,313	1
CH_FM	1	0	1	0	0,313	1
CH_IE	1	0	1	0	0,313	1
CH_IJ	0,833	0,159	0,815	0,673	0,306	1
CH_DL	0,167	0,841	0,185	0,714	0,347	1
CH_SB	0,167	0,841	0,185	0,714	0,347	1
ED_AE	1	0	1	0	0,313	1
ED_E1	0,333	0,625	0,239	0,663	0,224	1
ED_E2	0,667	0,313	0,62	0,663	0,291	1
ED_IO	0,5	0,471	0,435	0,667	0,272	1
ED_UF	0,833	0,159	0,815	0,673	0,306	1
ED_UM	0,833	0,159	0,815	0,673	0,306	1
ED_CI	0,833	0,159	0,815	0,673	0,306	1
EP_EJ	0,5	0,466	0,424	0,66	0,265	1
EP_EP	1	0	1	0	0,313	1

Variáveis	Proporção observada	Entrada	Saída	Média Estatística da Entrada	Média Estatística da Saída	Fração de Casos Incompletos
EP_JP	1	0	1	0	0,313	1
EP_LP	1	0	1	0	0,313	1
EP_IT	0,333	0,688	0,38	0,73	0,357	1
EP_QI	0,5	0,476	0,446	0,673	0,279	1
EP_PJ	0,333	0,63	0,25	0,668	0,235	1
EP_SG	0,5	0,476	0,446	0,673	0,279	1
EP_PS	0,5	0,476	0,446	0,673	0,279	1
EP_EG	0,5	0,476	0,446	0,673	0,279	1
EP_GE	0,5	0,476	0,446	0,673	0,279	1
IF_AT_FI	1	0	1	0	0,313	1
IF_QT	1	0	1	0	0,313	1
IF_CR	1	0	1	0	0,313	1
IF_CS	0,667	0,313	0,62	0,663	0,291	1
IF_DV	1	0	1	0	0,313	1
IF_EL_FI	0,667	0,313	0,62	0,663	0,291	1
IF_I1	1	0	1	0	0,313	1
IF_I2	1	0	1	0	0,313	1
IF_QR	0,833	0,159	0,815	0,673	0,306	1
IF_FO	0,5	0,476	0,446	0,673	0,279	1
IN_IF	0,5	0,471	0,435	0,667	0,272	1
IN_PF	0,833	0,159	0,815	0,673	0,306	1
IN_BC	0,833	0,184	0,859	0,68	0,416	1
IN_IN	0,667	0,297	0,611	0,55	0,37	1
IN_PC	0,167	0,816	0,141	0,604	0,34	1
IN_TC	0	1	0	0,617	0	
IN_AC	0	1	0	0,617	0	
PM_PB_TM	1	0	1	0	0,403	1
PM_PB_TX	1	0	1	0	0,403	1
PM_FT	1	0	1	0	0,403	1
PM_CR	0,167	0,81	0,132	0,6	0,319	1
PM_QC	0,167	0,81	0,132	0,6	0,319	1
PM_VC	0,167	0,81	0,132	0,6	0,319	1
PM_IN	0,167	0,81	0,132	0,6	0,319	1
SF_CI	1	0	1	0	0,403	1
SF_RO	0,667	0,297	0,611	0,55	0,37	1
SF_SF	1	0	1	0	0,403	1
SF_SO	1	0	1	0	0,403	1
SF_AU	1	0	1	0	0,403	1
SF_RP	1	0	1	0	0,403	1
SF_GP	0,833	0,157	0,818	0,58	0,396	1
SF_IL	0,667	0,297	0,611	0,55	0,37	1
SF_PC	0,833	0,157	0,818	0,58	0,396	1
SP_JC	0,833	0,184	0,859	0,68	0,416	1
SP_SC	0,833	0,14	0,793	0,52	0,384	1
SP_CC	0,833	0,14	0,793	0,52	0,384	1
SP_IH	0,667	0,341	0,678	0,631	0,41	1
SP_MT	0,667	0,341	0,678	0,631	0,41	1

Variáveis	Proporção observada	Entrada	Saída	Média Estatística da Entrada	Média Estatística da Saída	Fração de Casos Incompletos
SP_MO	0,833	0,157	0,818	0,58	0,396	1
SP_SG	1	0	1	0	0,403	1
SP_SP	1	0	1	0	0,403	1
SP_QI	0,333	0,665	0,331	0,615	0,4	1
SP_VS	0,167	0,81	0,132	0,6	0,319	1
SS_AM	0,333	0,627	0,272	0,58	0,329	1
SS_BE	0,667	0,319	0,644	0,59	0,39	1
SS_DS	0,667	0,319	0,644	0,59	0,39	1
SS_DS_AG	0,667	0,33	0,661	0,61	0,4	1
SS_DS_ES	0,667	0,33	0,661	0,61	0,4	1
SS_EV	0,667	0,341	0,678	0,631	0,41	1
SS_IH	0,167	0,843	0,182	0,624	0,44	1
SS_MA	0,667	0,341	0,678	0,631	0,41	1
SS_MP	0,667	0,341	0,678	0,631	0,41	1
SS_SI	0,667	0,341	0,678	0,631	0,41	1
SS_DI	0,5	0,481	0,471	0,593	0,38	1
SS_OI	0,5	0,481	0,471	0,593	0,38	1
SS_CV	0,5	0,481	0,471	0,593	0,38	1
SS_ER	0,333	0,638	0,289	0,59	0,35	1
SS_TI	0,167	0,81	0,132	0,6	0,319	1
SS_TE	0,167	0,81	0,132	0,6	0,319	1

FONTE: elaborado pelo autor.

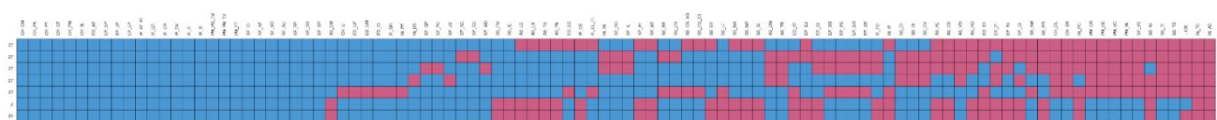


FIGURA 2 - Mapa de dados ausentes.

FONTE: elaborado pelo autor.

4.2 ANÁLISE MULTIDIMENSIONAL ESCALAR (MDS)

Um dos aspectos cruciais da presente pesquisa envolveu a aplicação da Análise Multidimensional Escalar (MDS) para explorar a estrutura subjacente do conjunto de dados. Para essa finalidade, foi empregada a função isoMDS da biblioteca MASS em R, que é amplamente reconhecida por sua robustez e eficácia em análises de redução de dimensionalidade.

4.3 ANÁLISE DE DIMENSIONALIDADE

Inicialmente, foi realizado um gráfico de cotovelo para avaliar o número ótimo de dimensões que deveriam ser retidas para uma representação fidedigna dos dados. O gráfico de cotovelo é uma ferramenta estatística valiosa que ajuda a visualizar o ponto em que o acréscimo de mais dimensões deixa de oferecer um ganho significativo na explicação da variância dos dados. Neste estudo, o gráfico de cotovelo, Figura 3, indicou que a variância explicada se estabilizou a partir de 3 a 4 dimensões, fornecendo uma primeira indicação de que esse poderia ser o número ideal de dimensões a serem consideradas.

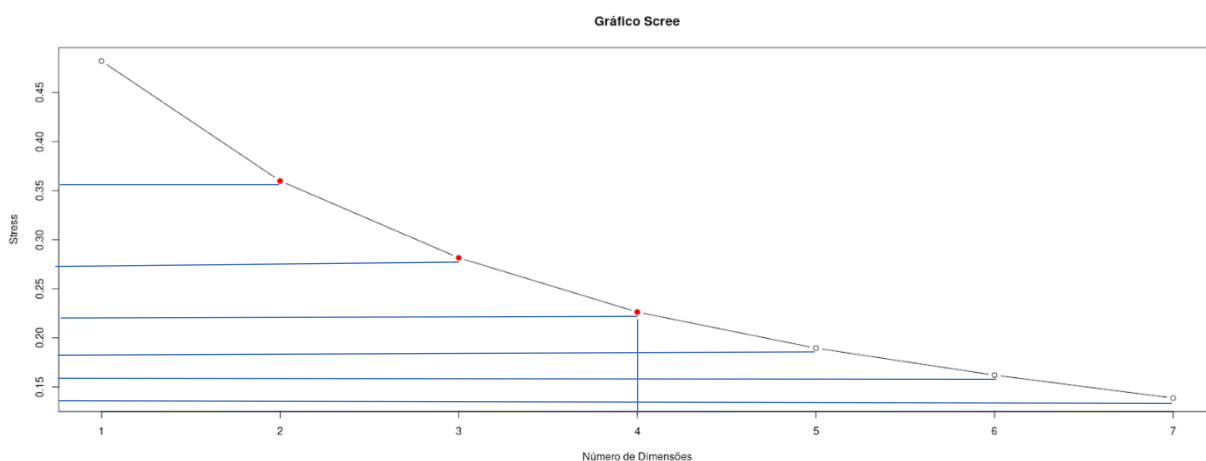


FIGURA 3 - Gráfico de cotovelo.

FONTE: elaborado pelo autor.

4.4 TESTE DE SIGNIFICÂNCIA POR PERMUTAÇÕES

Para confirmar essa hipótese inicial, apresentada pelo Gráfico de Cotovelo, foi realizado um teste de significância por permutações. Este teste é especialmente útil para validar o número de dimensões em modelos que envolvem múltiplas variáveis e relações complexas entre elas. Os resultados do teste de permutação revelaram que o modelo se tornava estatisticamente significativo a partir de 4 dimensões ($p < 0.001$), corroborando as observações feitas a partir do gráfico de cotovelo.

4.5 CORRELAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS DE ENTRADA E DIMENSÕES MDS

Após a identificação de um modelo tetradimensional estatisticamente significativo através da Análise Multidimensional Escalar (MDS), procedeu-se ao cálculo das correlações entre as variáveis de entrada e as quatro dimensões obtidas (MDS 1, MDS 2, MDS 3 e MDS 4), com vistas à compreensão de como as variáveis originais estão relacionadas com as dimensões reduzidas (Tabela 2). Esta correlação é calculada considerando o intervalo entre os anos de 2017 e 2022. É importante notar que esses valores podem variar de ano para ano, refletindo possíveis mudanças na relação entre a variável e as dimensões identificadas pelo MDS. A tabela de Correlação abaixo representa o valor esperado para os cruzamentos entre MDS e variáveis nos seis anos analisados.

A análise dos estados e do Distrito Federal será realizada com base na variação de cada MDS (1, 2, 3, e 4) ao longo dos anos, sendo assim, esta tabela de Correlações é uma forma de avaliar e identificar qual é a relevância de cada variável, em média, dentro de cada MDS. Com base nessas variáveis identificadas, nesta tabela de correlações é que procederemos com a análise dos estados e do Distrito Federal no tópico seguinte.

Ainda com a finalidade de facilitar a compreensão dos dados, foi inserido na Tabela de Correlação os nomes das variáveis e seus respectivos pilares, bem como um gradiente de cores para facilitar a identificação das variáveis com maior relevância dentro de cada MDS.

TABELA 2 - Correlações.

VARIÁVEL	PILAR DA VARIÁVEL	NOME DA VARIÁVEL	MDS1	MDS2	MDS3	MDS4
CH_DL	Capital Humano	Desocupação de Longo Prazo	-0,18	0,156	0,116	0,347
CH_IE	Capital Humano	Inserção Econômica	0,48	0,179	0,62	0,227
CH_CM	Capital Humano	Custo de Mão de Obra	-0,73	-0,52	0,138	0,088
CH_IJ	Capital Humano	Inserção Econômica dos Jovens	0,779	0,271	0,199	0,014
CH_FM	Capital Humano	Formalidade do Mercado de Trabalho	0,9	0,275	0,016	-0,02

VARIÁVEL	PILAR DA VARIÁVEL	NOME DA VARIÁVEL	MDS1	MDS2	MDS3	MDS4
CH_SB	Capital Humano	Subocupação por Insuficiência de Horas Trabalhadas	0,271	-0,01	-0,04	-0,1
CH_PA	Capital Humano	PEA com Ensino Superior	0,58	0,553	-0,12	-0,13
CH_PT	Capital Humano	Produtividade do Trabalho	0,662	0,427	-0,12	-0,15
CH_QT	Capital Humano	Qualificação dos Trabalhadores	0,652	0,563	-0,18	-0,17
ED_UF	Educação	Taxa de Frequência Líquida do Ensino Fundamental	0,456	-0,37	0,239	0,238
ED_AE	Educação	Avaliação da Educação	0,233	-0,48	0,122	0,212
ED_UM	Educação	Taxa de Frequência Líquida do Ensino Médio	0,601	0,23	-0,15	0,168
ED_E1	Educação	IDEA	0,074	0,096	0,191	0,121
ED_CI	Educação	Taxa de Atendimento do Ensino Infantil	0,511	-0,48	0,048	0,12
ED_E2	Educação	ENEM	0,851	-0,09	-0,14	-0,06
ED_IO	Educação	Índice de Oportunidade da Educação	-0,2	0,025	0,032	-0,08
EP_EJ	Eficiência da Máquina Pública	Eficiência do Judiciário	-0,18	0,19	-0,2	0,453
EP_SG	Eficiência da Máquina Pública	Oferta de Serviços Públicos Digitais	0,144	-0,24	0,173	0,335
EP_QI	Eficiência da Máquina Pública	Qualidade da Informação Contábil e Fiscal	-0,01	-0,34	0,123	0,086
EP_PS	Eficiência da Máquina Pública	Prêmio Salarial Público-Privado	0,216	-0,02	0,375	0,018
EP_PJ	Eficiência da Máquina Pública	Produtividade dos Magistrados e Servidores do Judiciário	0,406	0,115	-0,16	0,008
EP_LP	Eficiência da Máquina Pública	Custo do Legislativo/PIB	0,672	-0,55	-0,03	0,005
EP_GE	Eficiência da Máquina Pública	Equilíbrio de Gênero no Emprego Público Estadual	-0,05	0,218	-0,41	-0,02
EP_IT	Eficiência da Máquina Pública	Índice de Transparência	0,1	0,069	0,178	-0,06
EP_EP	Eficiência da Máquina Pública	Custo do Executivo/PIB	0,588	-0,37	0,002	-0,07
EP_EG	Eficiência da Máquina Pública	Equilíbrio de Gênero na Remuneração Pública Estadual	0,145	0,046	-0,67	-0,08
EP_JP	Eficiência da Máquina Pública	Custo do Judiciário/PIB	0,458	-0,5	0,008	-0,11
IF_CS	Infraestrutura	Custo de Saneamento Básico	-0,48	0,201	-0,03	0,181
IF_FO	Infraestrutura	Backhaul de Fibra Óptica	0,406	0,014	-0,18	0,168
IF_QR	Infraestrutura	Qualidade das Rodovias	0,53	-0,02	-0,22	0,081
IF_CR	Infraestrutura	Custo de Combustíveis	0,441	-0,11	-0,02	0,04
IF_QT	Infraestrutura	Qualidade do Serviço de Telecomunicações	0,347	-0,2	0,071	0,025
IF_I1	Infraestrutura	Custo da Energia Elétrica	-0,13	0,313	-0,12	0,019
IF_DV	Infraestrutura	Disponibilidade de Voos Diretos	0,599	-0,06	-0,32	-0,01

VARIÁVEL	PILAR DA VARIÁVEL	NOME DA VARIÁVEL	MDS1	MDS2	MDS3	MDS4
IF_EL_FI	Infraestrutura	Acesso à Energia Elétrica	0,463	-0,13	0,066	-0,04
IF_I2	Infraestrutura	Qualidade da Energia Elétrica	0,296	-0,55	0,02	-0,08
IF_AT_FI	Infraestrutura	Acessibilidade do Serviço de Telecomunicações	0,866	0,229	-0,04	-0,08
IN_PC	Inovação	Pesquisa Científica	-0,04	-0,14	0,224	0,146
IN_IF	Inovação	Investimentos Públicos em P&D	0,07	-0,18	-0,55	0,082
IN_IN	Inovação	Empreendimentos Inovadores	0,355	0,286	0,346	-0,03
IN_PF	Inovação	Patentes	0,773	-0,11	-0,05	-0,06
IN_BC	Inovação	Bolsa de Mestrado e Doutorado	0,255	-0,34	-0,03	-0,08
PM_QC	Potencial de Mercado	Qualidade de Crédito para Pessoa Física	0,163	0,027	-0,14	0,14
PM_FT	Potencial de Mercado	Crescimento Potencial da Força de Trabalho	-0,56	0,652	-0,08	0,08
PM_PB_TX	Potencial de Mercado	Taxa de Crescimento	-0,05	0,343	0,351	0,066
PM_PB_TM	Potencial de Mercado	Tamanho de Mercado	0,633	-0,08	-0,28	0,012
PM_IN	Potencial de Mercado	Inadimplência	0,02	-0,1	-0,36	-0,11
PM_CR	Potencial de Mercado	Comprometimento de Renda	-0,42	-0,22	-0,21	-0,14
PM_VC	Potencial de Mercado	Volume de Crédito	0,11	0,19	0,047	-0,29
SP_SC	Segurança Pública	Presos sem Condenação	0,312	0,385	-0,1	0,34
SP_SG	Segurança Pública	Segurança Pessoal	0,688	0,124	0,143	0,198
SP_JC	Segurança Pública	Atuação do Sistema de Justiça Criminal	0,374	0,432	-0,01	0,131
SP_VS	Segurança Pública	Violência Sexual	0,024	-0,58	0,152	0,1
SP_CC	Segurança Pública	Déficit Carcerário	0,088	-0,1	0,001	0,082
SP_SP	Segurança Pública	Segurança Patrimonial	0,198	-0,17	0,219	-0,01
SP_MT	Segurança Pública	Mortalidade no Trânsito	-0,01	0,072	-0,23	-0,24
SP_IH	Segurança Pública	Mortes a Esclarecer	-0,07	0,059	0,204	-0,28
SP_MO	Segurança Pública	Morbidade no Trânsito	0,109	-0,19	-0,01	-0,31
SP_QI	Segurança Pública	Qualidade da Informação de Criminalidade	0,137	-0,08	0,027	-0,49
SF_IL	Solidez Fiscal	Índice de Liquidez	-0,02	0,159	-0,27	0,412
SF_PC	Solidez Fiscal	Poupança Corrente	-0,26	0,274	0,057	0,203
SF_GP	Solidez Fiscal	Gasto com Pessoal	-0,13	0,168	-0,32	0,193
SF_RP	Solidez Fiscal	Resultado Primário	-0,23	0,498	-0,06	0,126
SF_CI	Solidez Fiscal	Taxa de Investimentos	-0,26	-0,42	0,197	0,104
SF_SF	Solidez Fiscal	Solvência Fiscal	-0,54	0,209	0,175	0,059
SF_AU	Solidez Fiscal	Dependência Fiscal	0,839	-0,16	-0,06	-0,01
SF_SO	Solidez Fiscal	Sucesso do Planejamento Orçamentário	0,053	-0,5	0,029	-0,09
SF_RO	Solidez Fiscal	Regra de Ouro	-0,08	-0,23	0,464	-0,14
AS_TR	Sustentabilidade Ambiental	Transparência das Ações de Combate ao Desmatamento	0,23	-0,1	-0,16	0,576
AS_CS	Sustentabilidade Ambiental	Coleta Seletiva de Lixo	0,09	0,105	0,185	0,411

VARIÁVEL	PILAR DA VARIÁVEL	NOME DA VARIÁVEL	MDS1	MDS2	MDS3	MDS4
AS_RD	Sustentabilidade Ambiental	Recuperação de Áreas Degradadas	0,072	-0,1	-0,3	0,221
AS_VD	Sustentabilidade Ambiental	Velocidade do Desmatamento	-0,11	-0,16	-0,32	0,159
AS_DM	Sustentabilidade Ambiental	Desmatamento	0,182	0,169	-0,13	0,125
AS_RL	Sustentabilidade Ambiental	Reciclagem de Lixo	0,115	0,122	0,459	0,019
AS_TE	Sustentabilidade Ambiental	Tratamento de Esgoto	0,518	0,264	-0,08	-0,11
AS_PA	Sustentabilidade Ambiental	Perda de Água	0,633	-0,24	0,129	-0,14
AS_LX	Sustentabilidade Ambiental	Destinação do Lixo	0,33	0,065	-0,12	-0,17
AS_EM	Sustentabilidade Ambiental	Emissões de CO2	0,078	-0,02	-0,12	-0,37
AS_LC	Sustentabilidade Ambiental	Serviços Urbanos	0,306	0,369	-0,06	-0,43
SS_CV	Sustentabilidade Social	Cobertura Vacinal	0,089	-0,21	-0,05	0,421
SS_DS	Sustentabilidade Social	Desigualdade de Renda	0,188	0,092	0,128	0,344
SS_TI	Sustentabilidade Social	Trabalho Infantil	0,214	-0,02	-0,03	0,315
SS_OI	Sustentabilidade Social	Obesidade na Infância	0,219	0,413	-0,02	0,268
SS_EV	Sustentabilidade Social	Anos Potenciais de Vida Perdidos	0,645	-0,55	0,003	0,113
SS_MP	Sustentabilidade Social	Mortalidade Precoce	0,633	0,066	0,105	0,105
SS_BE	Sustentabilidade Social	Famílias Abaixo da Linha da Pobreza	0,708	0,25	0,099	0,071
SS_TE	Sustentabilidade Social	Trabalho Escravo	0,265	-0,2	-0,28	0,064
SS_SI	Sustentabilidade Social	Mortalidade na Infância	0,678	-0,3	0,103	0,036
SS_MA	Sustentabilidade Social	Mortalidade Materna	0,51	-0,21	-0,06	0,034
SS_IH	Sustentabilidade Social	IDH	0,77	0,432	0,006	0,03
SS_ER	Sustentabilidade Social	Equilíbrio Racial	0,049	0,284	0,224	-0,02
SS_DI	Sustentabilidade Social	Desnutrição na Infância	0,273	0,251	0,164	-0,09
SS_DS_AG	Sustentabilidade Social	Acesso ao Saneamento Básico - Água	0,524	-0,15	-0,13	-0,2
SS_DS_ES	Sustentabilidade Social	Acesso ao Saneamento Básico - Esgoto	0,756	-0,09	-0,2	-0,2
SS_AM	Sustentabilidade Social	Inadequação de Moradia	0,193	0,092	-0,08	-0,28

FONTE: elaborado pelo autor.

A seguir faremos a análise e a discussão entre os valores dos MDS (1, 2, 3 e 4) para os estados brasileiros e o Distrito Federal, em cada região do país.

4.5.1 MDS 1 - Desenvolvimento socioeconômico e infraestrutura

O MDS1 revela uma complexa interação entre o desenvolvimento socioeconômico, a qualidade da infraestrutura e o nível de estruturação do estado, fundamentado por correlações com diversas variáveis-chave. Essas estatísticas não só ilustraram a multifacetada natureza do desenvolvimento, mas também destacaram a importância de uma governança eficaz e abrangente.

A “formalidade do mercado de trabalho”, com uma correlação de 0,9, é um indicador relevante neste contexto. Esta correlação sugere que um mercado de trabalho formalizado pode ser um reflexo direto de políticas estatais eficientes em termos de regulamentação trabalhista e fiscal. Uma maior formalidade no mercado de trabalho nos permite inferir também a presença maior das garantias sociais ao cidadão nesse inserido, ao tempo que quanto maior for este mercado maior será a sua arrecadação de impostos, importante para o financiamento dos serviços públicos.

A “acessibilidade do serviço de telecomunicações”, com uma correlação de 0,866, também desempenha um papel significativo. Esta correlação indicaria que a expansão e a acessibilidade dos serviços de telecomunicações poderiam ser facilitadas por políticas estatais que incentivam investimentos em infraestrutura tecnológica, refletindo a capacidade do estado de promover a modernização e a inclusão digital, aspectos prestantes ao desenvolvimento socioeconômico. Este poderia retroalimentar o mercado de trabalho com trabalhadores mais qualificados, com maior potencial de serem contratados formalmente pelo mercado de trabalho, formando, assim, um ciclo virtuoso.

A variável “ENEM” também pode ser inserida no ciclo virtuoso citado, ora sendo fortalecida pelo acesso aos serviços de telecomunicações, ora fortalecendo o mercado de trabalho formal. A correlação do “ENEM” de 0,851 reforça essa hipótese e a importância das políticas educacionais do estado. Uma educação de qualidade, evidenciada por um melhor desempenho no “ENEM”, poderia ser um produto direto do investimento do estado em seu capital humano, indicando, possivelmente, um

sistema educacional mais eficaz e uma força de trabalho potencialmente mais qualificada e inovadora.

A “dependência fiscal”, segundo os organizadores do “Ranking dos Estados”, representa o grau de dependência financeira que o ente federado possui da União e foi calculada dividindo as transferências correntes da União, para cada estado, por sua respectiva receita corrente total. Uma correlação de 0,839 poderia ilustrar a relevância da saúde econômica de um estado sobre os demais indicadores. Um estado que exhibe uma relação equilibrada entre seus gastos públicos totais e seu Produto Interno Bruto (PIB) tenderia a ter um menor grau de dependência fiscal da União.

A menor dependência fiscal de um estado em relação à União poderia ser um indicativo de várias práticas de gestão pública eficazes e de um ambiente econômico saudável. Uma gestão fiscal prudente também envolveria priorizar investimentos em áreas que promovam o crescimento econômico sustentável, como educação, saúde e infraestrutura, em vez de incorrer em despesas que não geram receita a longo prazo.

Outro aspecto importante seria a criação de um ambiente propício para o crescimento econômico. Estados com menor dependência fiscal ofereceriam um ambiente de negócios atrativo, com regulamentações mais claras e justas, sendo que, possivelmente, atrairiam investimentos privados e estimulariam o empreendedorismo, o qual, por sua vez, possui uma relação com o ensino. O resultado seria uma economia diversificada e dinâmica, capaz de gerar empregos e renda, reduzindo a dependência de transferências federais.

A “inserção econômica dos jovens”, com uma correlação de 0,779, poderia destacar a eficácia das políticas de educação e emprego. Esta correlação sugere que um Estado que conseguisse integrar os jovens na economia estaria investindo adequadamente na educação e formação profissional, além de manter um mercado de trabalho dinâmico e adaptável.

Além disso, variáveis como “Patentes” (0,773), “IDH” (0,77), “Acesso ao Saneamento Básico” (0,756) e “Famílias Abaixo da Linha da Pobreza” (0,708) reforçam a noção de que um estado bem estruturado seria eficiente em fornecer serviços básicos, criar um ambiente propício à inovação e promover o bem-estar social. Estas correlações indicaram que um estado com pontuações altas no MDS1 é capaz de

equilibrar eficazmente as diversas necessidades de sua população, garantindo um desenvolvimento holístico e sustentável.

Os aspectos de Sustentabilidade Ambiental que se relacionam com o MDS 1 acima de 0,5 são as variáveis “Perda de Água” e “Tratamento de Esgoto”, que poderiam revelar uma relação intrínseca entre a eficiência na gestão de recursos hídricos, o tratamento de esgoto e a estruturação do Estado. Com correlações de 0,633 e 0,518, respectivamente, essas variáveis podem indicar que estados com estruturas mais consolidadas tendem a ter sistemas mais eficientes tanto na distribuição e manutenção de água quanto no saneamento.

Essa relação sugeriria não apenas a capacidade técnica e infraestrutural do estado, mas também sua competência em planejar e executar políticas públicas eficazes voltadas para a conservação de recursos hídricos e o tratamento adequado de esgoto. A gestão eficiente da água, abrangendo desde a sua captação na natureza até o seu descarte, com a minimização de perdas, seria um componente importante da sustentabilidade ambiental. Essa gestão refletiria diretamente o nível de desenvolvimento social e econômico de cada Estado ou Região, bem como a sustentabilidade desse desenvolvimento.

Do outro lado da tabela, com correlações negativas estão as variáveis “Solvência Fiscal”, “Crescimento Potencial da Força de Trabalho” e “Custo de Mão de Obra”, destacando a complexidade da relação entre a estruturação econômica do estado e o desenvolvimento socioeconômico. Estas variáveis, ao serem correlacionadas com o MDS1, revelam desafios e dinâmicas importantes que os estados enfrentam na gestão de um desenvolvimento socioeconômico sustentável.

A “Solvência Fiscal” com uma correlação negativa de -0,543 apontaria para uma relação dialética: estados com estruturas mais consolidadas, que investiram de forma mais consistente em infraestrutura e serviços públicos, poderiam simultaneamente acumular dívidas ou obrigações fiscais consideráveis. Por um lado, seria prudente manter um equilíbrio fiscal para assegurar a sustentabilidade financeira a longo prazo. A solvência fiscal, portanto, emergirá como um indicador da capacidade de um estado de gerir suas finanças de maneira responsável, equilibrando o crescimento e a estabilidade econômica.

Por sua vez, a correlação negativa de -0,558 para o “Crescimento Potencial da Força de Trabalho” no MDS 1 revelaria outra faceta desse desafio. Estados mais bem estruturados podem estar experimentando um crescimento mais lento de sua força de trabalho, possivelmente devido a fatores demográficos, como baixas taxas de natalidade, envelhecimento da população ou emigração para outros estados com mão de obra menos qualificada. Este crescimento mais lento pode representar um desafio para manter o dinamismo econômico e a inovação, implicando na necessidade de políticas que não apenas incentivem a imigração qualificada e a formação profissional, mas também estratégias que retenham talentos e promovam a participação ativa de todos os segmentos da população na força de trabalho.

A variável “Custo de Mão de Obra”, com uma correlação negativa de -0,734, destacaria que em estados com maior estruturação o custo da mão de obra tenderia a ser mais elevado. Isso poderia ser interpretado como um reflexo de uma força de trabalho mais qualificada, que goza de melhores salários e condições de trabalho, alinhado com um Estado que valorizaria mais a educação e o desenvolvimento humano. No entanto, este aspecto também traz consigo o desafio da competitividade econômica: custos de mão de obra mais altos podem impactar a atratividade de um Estado para investimentos, especialmente em setores que são intensivos em mão de obra.

Destaca-se que as duas variáveis com maior relevância dentro espectro do MDS 1 são relativas ao Pilar “Capital Humano” e estão inversamente relacionadas a esta dimensão. As variáveis “Formalidade do Mercado de Trabalho” e “Custo de Mão de Obra” revelariam nuances sobre o papel do capital humano no desenvolvimento econômico dos estados. A correlação positiva expressiva com a “Formalidade do Mercado de Trabalho” e a correlação negativa com o “Custo de Mão de Obra” ilustram dois aspectos fundamentais do mercado de trabalho e suas implicações socioeconômicas.

A formalização do mercado de trabalho, indicada pela alta correlação positiva, sugere que a formalidade é um indicador-chave de desenvolvimento econômico e social. A formalidade no emprego está frequentemente ligada, primeiramente, aos aspectos econômicos relacionados à geração de vagas formais de emprego, o que geraria uma maior segurança e estabilidade ao trabalho, como acesso a benefícios

sociais e trabalhistas, o que melhoraria a qualidade de vida e contribuiria para a estabilidade social e econômica.

Além disso, empregos formais tendem a exigir e desenvolver um nível mais alto de habilidade e qualificações, o que pode levar a um aumento na produtividade. A formalização também poderia incentivar o investimento em treinamento e educação, fortalecendo a força de trabalho. A presença de um mercado de trabalho formalizado poderia ser considerado um indicador de um ambiente de negócios regulamentado e previsível, atraente para investidores e para o desenvolvimento econômico sustentável.

Por outro lado, a correlação negativa com o “Custo de Mão de Obra” indicaria que custos trabalhistas mais elevados poderiam ser um fator limitante para o desenvolvimento econômico, especialmente em setores sensíveis a custos. Valores de mão de obra elevados podem reduzir a competitividade das empresas, especialmente aquelas que operam em mercados globais, nos quais a concorrência de preços é intensa. Empresas menores, que possivelmente operam com margens mais apertadas, poderiam ser particularmente afetadas por custos trabalhistas elevados, limitando sua capacidade de expansão e inovação.

Essa análise destaca a importância de políticas equilibradas que promovam a formalização do emprego alinhada com a qualificação da força de trabalho, proporcionando ao mesmo tempo um ambiente competitivo para as empresas. O desafio para os formuladores de políticas é ponderar entre garantir condições de trabalho justas, produtiva e proteger a competitividade econômica dos Estados. Isso requer uma abordagem multifacetada que inclua educação e formação profissional, incentivos para a formalização de empregos e estratégias para aumentar a competitividade das empresas sem comprometer a qualidade e o custo da mão de obra.

Essas são algumas das características do MDS 1 que tenta capturar a influência das variáveis mais relevantes, dentre as noventa e nove estudadas, como descrito acima. A seguir, faremos a discussão do comportamento da dimensão para os estados por região geográfica.

Destaco que os gráficos foram montados de forma pura para facilitar a reprodutibilidade. Além disso, optou-se por não normalizar os dados, pois isso causou distorções nas formas dos gráficos, o que poderia limitar a representação das dinâmicas identificadas durante a análise.

Região Centro-oeste

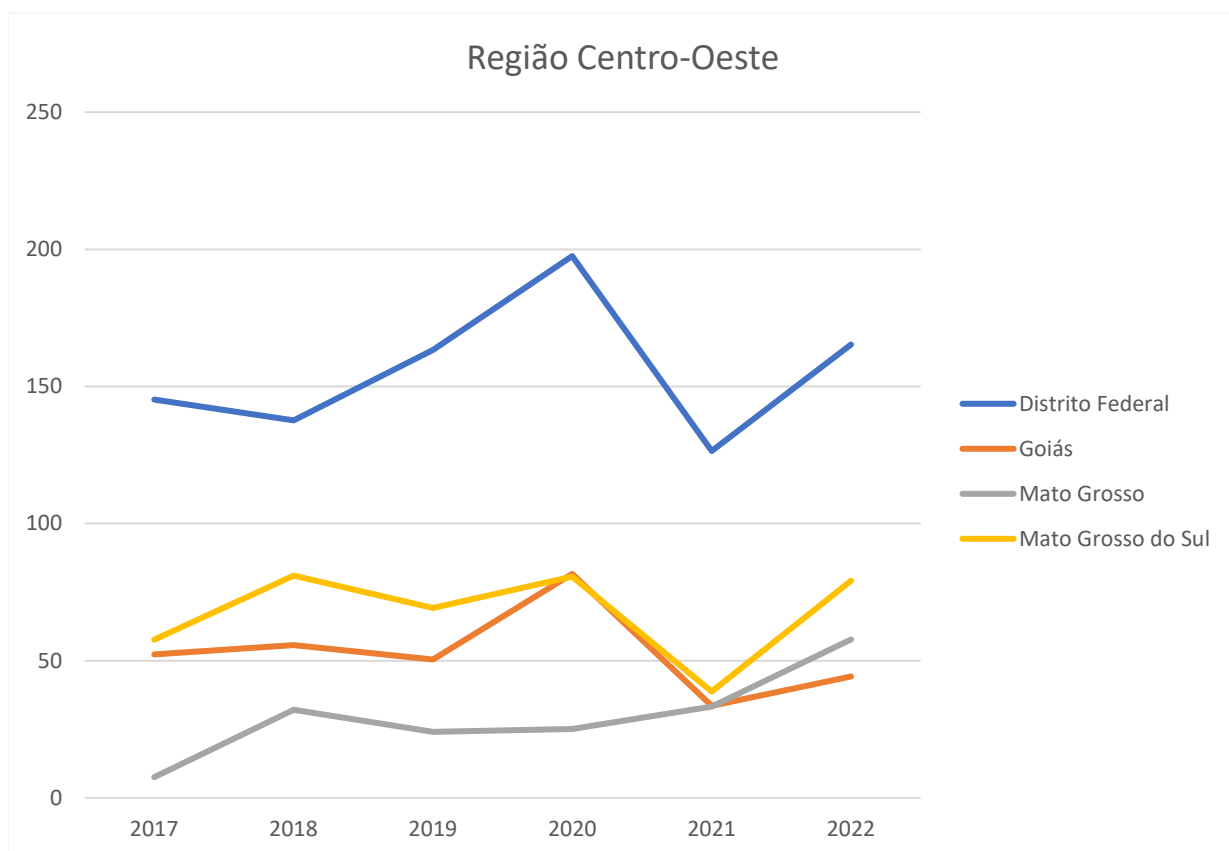


FIGURA 4 - Evolução temporal do MDS 1 para a região centro-oeste.
FONTE: elaborado pelo autor.

O Distrito Federal (DF) mostra uma trajetória interessante no escore da dimensão MDS 1, com valores relativamente altos e uma tendência de crescimento, especialmente notável em 2020. A economia do DF, dominada pelo setor de serviços, reflete a presença de atividades governamentais, serviços jurídicos, financeiros, de saúde, educação, comércio, serviços financeiros, tecnologia da informação, advocacia etc. Este perfil econômico pode ter contribuído para uma maior estabilidade e crescimento nos escores de MDS 1, especialmente por dependerem diretamente de recursos públicos, considerando ainda que muitos desses serviços são essenciais e menos suscetíveis a interrupções, mesmo durante a pandemia do COVID-19. Ainda assim, a queda em 2021 pode indicar os efeitos da pandemia, mas a recuperação em 2022 sugere uma resiliência econômica significativa.

Durante os anos analisados, os estados de Goiás e Mato Grosso do Sul apresentaram uma tendência de estagnação. Goiás registrou uma leve queda, enquanto Mato Grosso do Sul teve um pequeno aumento. Em contraste, o estado de Mato Grosso mostrou uma tendência de crescimento no mesmo período. Essa diferença pode ser atribuída às características econômicas distintas desses estados.

Goiás e Mato Grosso do Sul, com suas economias mais diversificadas, incluindo setores de agropecuária, indústria, manufatura e serviços, podem ter sido mais afetados pelos impactos da pandemia de COVID-19. A diversificação econômica, embora geralmente benéfica, poderia ter exposto estes Estados a uma gama mais ampla de desafios durante a pandemia, afetando vários setores simultaneamente.

Por outro lado, a economia de Mato Grosso é mais focada no agronegócio e pode ter sido menos impactada pela pandemia. O setor do agronegócio, em muitos casos, mostrou-se mais resiliente durante a crise, devido à contínua demanda por produtos agrícolas e à natureza menos suscetível a interrupções de algumas atividades agrícolas.

Região Nordeste

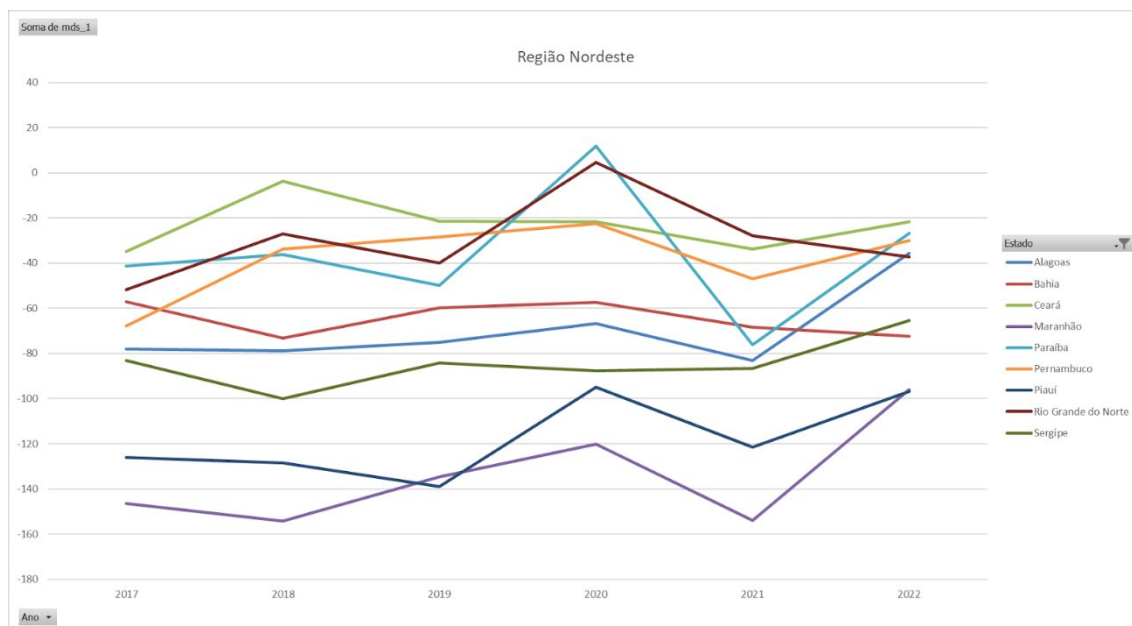


FIGURA 5 - Gráfico da região nordeste (MDS 1).

Fonte: elaborado pelo autor.

A Região Nordeste é composta por nove estados e, ao reunir a informação de todos em um mesmo gráfico, a imagem fica poluída, dificultando a análise. Para facilitar a discussão, adotamos um critério arbitrário de dividir o gráfico em três grupos, tomando como base o escore de cada estado no ano de 2017: grupo 1 (escore maior que -60); grupo 2 (escore entre -60 e -120); e grupo 3 (escore menor que -120).

Adotando os critérios elencados temos: Grupo 1 - Ceará (-34,921), Rio Grande do Norte (-51,611), Bahia (-57,035) e Paraíba (-41,151); Grupo 2 - Pernambuco (-67,718), Sergipe (-83,153) e Alagoas (-77,988); Grupo 3 – Piauí (-125,908) e Maranhão (-146,486).

Grupo 1

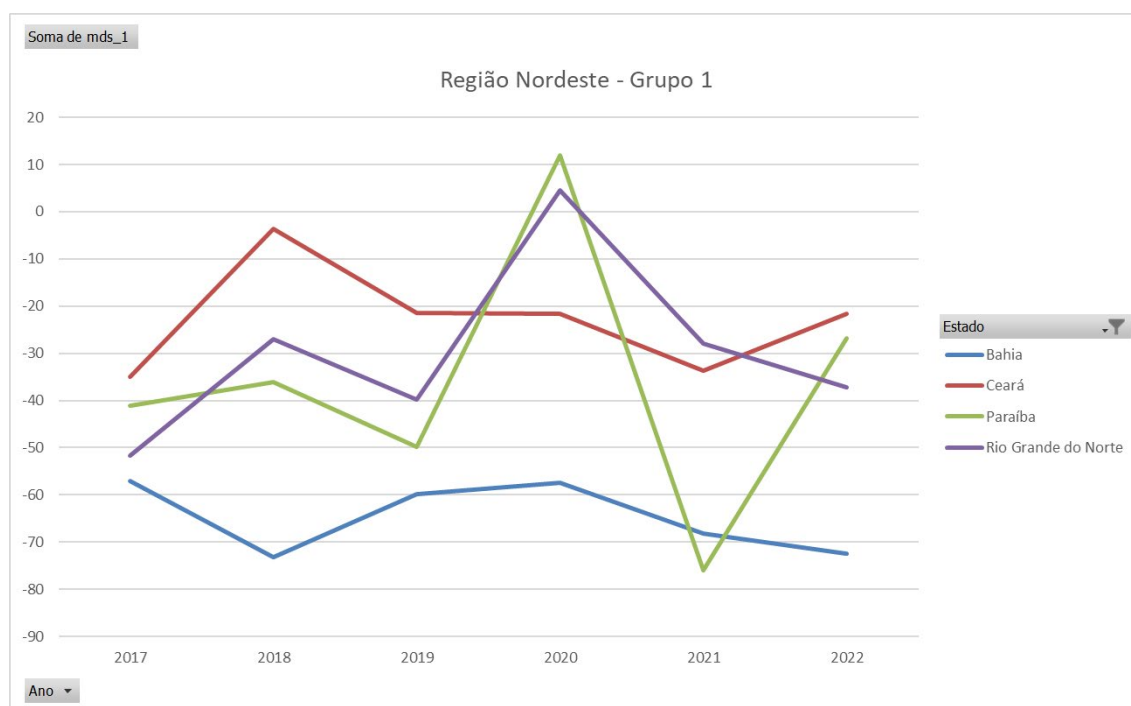


FIGURA 6 – Gráfico da região nordeste – Grupo 1 (MDS 1).

FONTE: elaborado pelo autor.

O Ceará mostrou uma tendência geral de melhoria em seu escore do MDS 1, mas com momentos de volatilidade notáveis. Em 2018, o estado experimentou um aumento significativo em seu escore, seguido por quedas leves e consecutivas em 2019, 2020 e 2021, que retrocederam sua escore próximo ao patamar de 2017. Em 2022, o estado retomou o processo de recuperação e fechou o período com uma tendência de alta. Essa oscilação pode ser reflexo de mudanças econômicas ou

políticas específicas que afetaram temporariamente os indicadores do MDS 1. Em 2022, o Ceará registrou um escore de -21,627, sugerindo uma melhoria significativa para o período analisado e sua permanência no Grupo 1.

O Rio Grande do Norte exibiu um padrão similar de volatilidade. Em 2020, houve um aumento acentuado em seu escore, seguido por uma queda considerável em 2021 e 2022. Esse tipo de oscilação sugere que eventos ou políticas específicas naquele ano tiveram um impacto significativo, mas não sustentável, nas áreas avaliadas pelo MDS 1. O estado começou com um escore de -51,611 em 2017 e melhorou para -37,295 em 2022, mantendo-se no Grupo 1.

A Paraíba também mostrou um comportamento semelhante ao do Rio Grande do Norte, com um aumento expressivo em 2020 e uma queda ainda maior no ano seguinte. Essas oscilações podem indicar respostas a eventos ou políticas de curto prazo que afetaram os indicadores do MDS 1, mas que não tiveram um efeito duradouro. Apesar de toda essa oscilação, a Paraíba ainda conseguiu fechar o período em análise com uma tendência de alta, partiu com um escore de -41,151 em 2017 e melhorou para -26,745 em 2022, permanecendo no Grupo 1.

Por outro lado, a Bahia apresentou um padrão distinto. Enquanto Ceará e Rio Grande do Norte tiveram altas em 2018, a Bahia experimentou uma queda. Isso pode indicar que os fatores que beneficiaram os outros estados não tiveram o mesmo efeito na Bahia, ou que o estado enfrentou desafios únicos naquele período. Além disso, a tendência geral da Bahia foi de declínio ao longo dos anos, diferentemente dos outros estados que, apesar da volatilidade, mostraram uma tendência de alta ou estabilidade. Com essa queda, a Bahia se moveu do Grupo 1 para o Grupo 2, refletindo uma piora em seu desempenho relativo.

Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba demonstraram melhorias em seus escores do MDS 1 ao longo do período analisado, mantendo-se no Grupo 1, embora tenha havido momentos de volatilidade significativa, especialmente em torno de 2020. A Bahia, por sua vez, experimentou uma tendência de declínio mais consistente, com uma queda notável em 2018, um período de melhoria para os outros estados analisados. Essas variações destacam como diferentes estados podem responder de maneira diversa a eventos e políticas, refletindo as complexidades dos contextos regionais.

Grupo 2

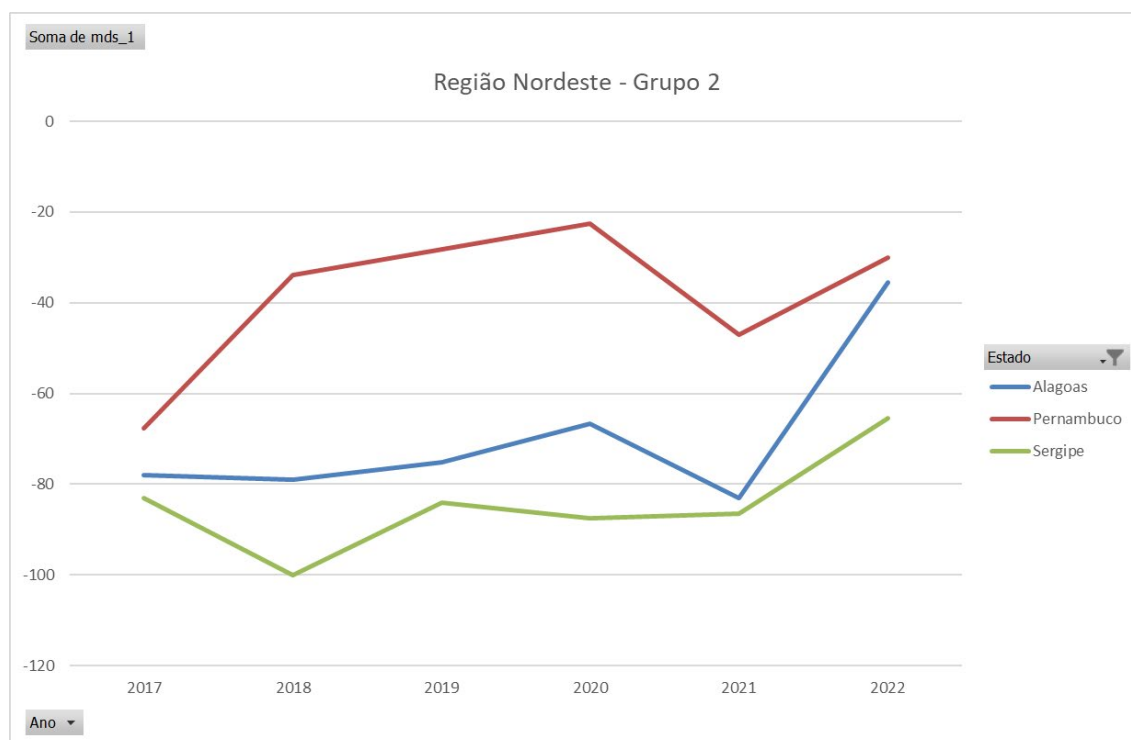


FIGURA 7 - Gráfico da região nordeste - Grupo 2 (MDS 1).
FONTE: elaborado pelo autor.

Pernambuco começou em 2017 com um escore de -67,718, indicando desafios significativos nas áreas avaliadas pelo MDS 1. No entanto, ao longo dos anos, o estado mostrou uma melhoria consistente, notável especialmente entre 2018 e 2020. Esta tendência de melhoria contínua, e mesmo com recuo no ano de 2021, apresentou uma recuperação no ano seguinte e culminou em um escore de -30,073 em 2022, refletindo avanços significativos nas áreas avaliadas pelo MDS 1. Essa melhoria permitiu que Pernambuco migrasse do Grupo 2 para o Grupo 1.

Alagoas iniciou com um escore de -77,988 em 2017, mas mostrou uma melhoria impressionante ao longo dos anos. O estado registrou um progresso notável especialmente em 2019 e 2020 e, assim como Pernambuco, sofreu um recuo em 2021, mas também se recuperou fortemente no ano seguinte, terminando com um escore de -35,550 em 2022. Esta melhoria significativa permitiu que Alagoas migrasse do Grupo 2 para o Grupo 1. O recuo nos escores de Alagoas e Pernambuco em 2021 pode refletir

um componente local dada a proximidade dos estados ou o próprio efeito da pandemia nas variáveis que influenciam o MDS 1.

Sergipe, por outro lado, começou com um escore de -83,153 em 2017. O estado exibiu um progresso notável ao longo do período, com destaque para uma queda acentuada em 2018, seguida por uma recuperação no ano seguinte, mantendo um viés altista ao longo do período analisado. Em 2022, Sergipe registrou um escore de -65,508, indicando uma melhoria geral, mas não suficiente para sair do Grupo 2. A trajetória de Sergipe sugere desafios na implementação de políticas consistentes e uma sensibilidade a fatores externos.

Grupo 3

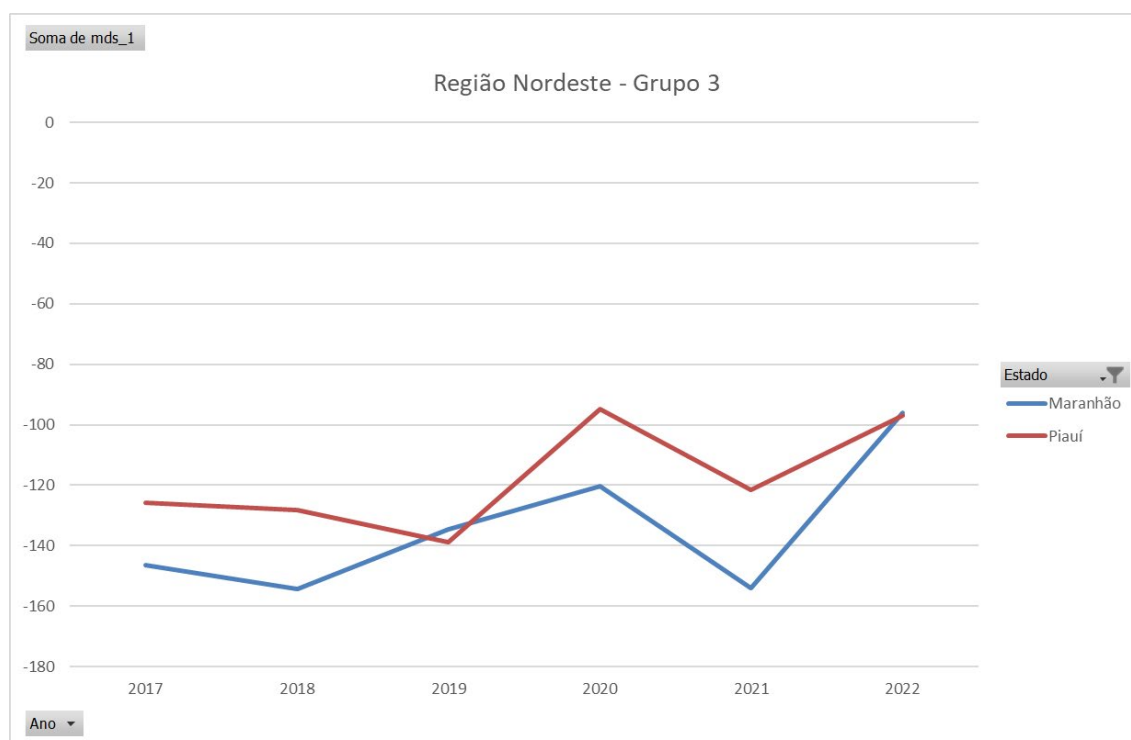


FIGURA 8 - Gráfico da região nordeste - Grupo 3 (MDS 1).

FONTE: elaborado pelo autor.

O Piauí iniciou em 2017 com um escore de -125,908 no MDS 1, refletindo desafios significativos nas áreas avaliadas. Ao longo dos anos, o estado exibiu uma volatilidade moderada, com oscilações em seu escore que assumiram uma tendência de alta. Notavelmente, houve uma melhoria entre 2019 e 2020, com um recuo parcial em 2021, que foi recuperado no ano seguinte. Em 2022, o Piauí registrou um escore

de -96,821, conformando sua evolução em relação ao seu ponto de partida. Essa mudança sugere que, embora ainda enfrente desafios, o Piauí conseguiu avanços suficientes para sair do Grupo 3 e migrar para o Grupo 2.

O gráfico do escore do Maranhão apresentou um comportamento semelhante ao do Piauí, começou com um escore de -146,486 em 2017, o mais baixo entre os estados analisados. O estado mostrou certa volatilidade, mas com uma tendência geral de melhoria ao longo do período. O Maranhão teve uma melhora notável entre 2019 e 2020, com um recuo parcial no ano seguinte; em 2022, reagiu e registrou um escore de -95,956. Esta melhoria significativa em relação ao seu ponto de partida também indica que o Maranhão conseguiu sair do Grupo 3 e migrar para o Grupo 2.

Tanto o Piauí quanto o Maranhão mostraram melhorias significativas em seus escores do MDS 1 ao longo dos anos, suficientes para migrar do Grupo 3 para o Grupo 2. Essas mudanças refletem progressos nos desafios de desenvolvimento socioeconômico e infraestrutura, embora ainda haja espaço para desenvolvimento adicional para alcançar os estados com desempenhos mais elevados. O recuo de ambos em 2021 pode indicar setores medidos pelo MDS 1 que foram afetados pela pandemia. A volatilidade observada nesses estados sugere uma sensibilidade a fatores externos e internos, destacando a complexidade e a dinâmica dos desafios que enfrentam.

Região Norte

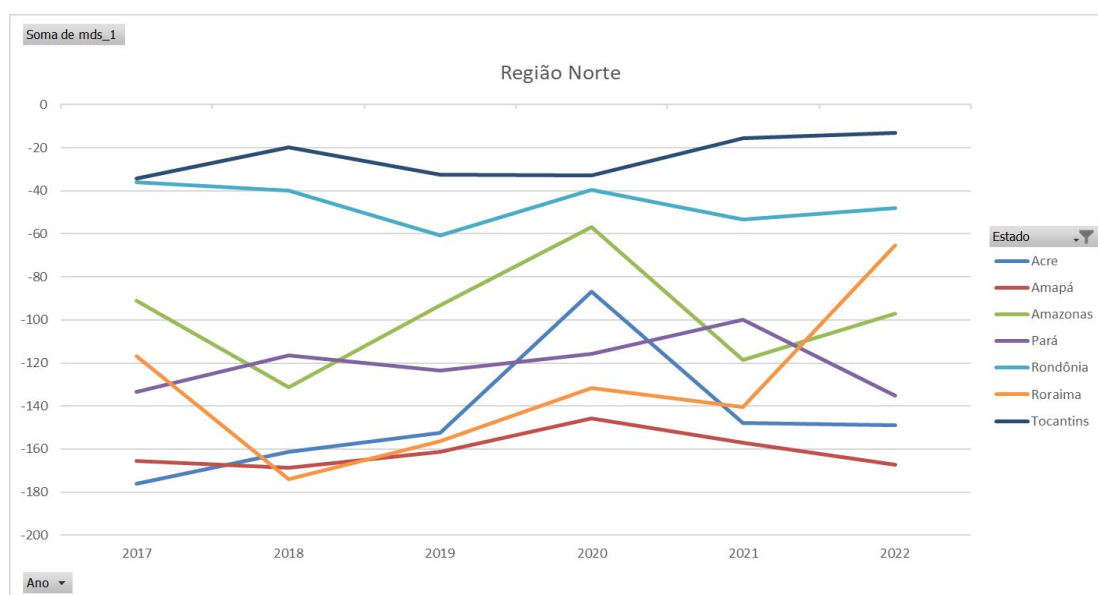


FIGURA 9 - Gráfico da região norte (MDS 1).

Fonte: elaborado pelo autor.

Ao examinar a Região Norte, olhando para o desempenho do MDS 1, os estados de Tocantins e Rondônia destacam-se dos demais. Percebe-se que, inicialmente, ambos os Estados começaram com escores relativamente moderados, mas à medida que avançaram no tempo suas trajetórias divergem.

Tocantins apresenta uma tendência de melhoria consistente em seu escore, passou por uma módica estagnação ao longo dos anos de 2018, 2019 e 2020, mas se recuperou em 2021 e continuou sua tendência altista no ano seguinte. Esta estabilidade e capacidade de recuperação sugere um desenvolvimento contínuo nas variáveis com maior representação no MDS 1. O que é particularmente notável em Tocantins é a capacidade do estado de manter essa tendência ascendente, indicando uma evolução positiva e sustentada ao longo do tempo, apresentando uma rápida recuperação mesmo durante e após as consequências econômicas da pandemia.

Por outro lado, Rondônia apresenta uma trajetória mais volátil e uma tendência de valores menores ao longo do período analisado. Observam-se períodos em que o Estado experimentou aumentos em seus escores, sugerindo avanços em determinados momentos. No entanto, esses picos são intercalados com fases de estagnação ou até declínio, indicando uma certa inconsistência no desenvolvimento medido pelo MDS 1. Essa flutuação pode ser interpretada como uma resposta a desafios específicos ou mudanças nas condições que afetam os indicadores e a sua dificuldade de lidar com os efeitos da pandemia na estrutura do Estado.

O Acre inicia com escores -176,182, todavia, ao longo dos anos, apresenta uma tendência de melhoria, chegando a -86,988 em 2020; retrocedeu um pouco e fechou 2022 com -148,814, o que ainda garante uma tendência altista e sugerindo um avanço nas áreas avaliadas.

O Amazonas iniciou 2017 com escore de -91,179 e apresentou uma certa volatilidade ao longo do período analisado: dois vales nos anos de 2018 e 2021 e um pico em 2020. Terminou em 2022 com uma leve baixa, com escore de -96,955. Essas flutuações indicam períodos de mudança significativa nas condições ou políticas, culminando em uma fase de estabilidade.

Roraima, por sua vez, também exibe uma variação em seus escores de MDS1, mas, ao contrário do Amazonas, conseguiu acumular a maior alta da Região Norte.

Seu escore melhorou de -116,901 em 2017 para -65,317 em 2022, refletindo mudanças positivas.

O Pará e o Amapá mostraram um padrão de desempenho no MDS 1 marcado por uma estabilidade relativa. Ambos os estados mantiveram escores relativamente consistentes ao longo do período, com uma estagnação notável no final do ciclo. Esta consistência, embora não indicando um crescimento rápido, sugere uma manutenção contínua dos componentes estruturantes.

Analisando os escores na Região Norte em 2017 e observando sua evolução ao longo de cinco anos, é possível identificar três grupos distintos de estados com base em seu desempenho. Inicialmente, Tocantins e Rondônia se destacam com os melhores escores, indicando um nível de desenvolvimento mais avançado em comparação com os demais Estados da região. Em uma posição intermediária, encontramos Amazonas, Roraima e Pará, os quais, embora não tenham atingido os níveis de Tocantins e Rondônia, apresentaram um desempenho superior ao dos estados no terceiro grupo. Por fim, Amapá e Acre formam o grupo com os escores mais baixos, refletindo desafios maiores em termos de desenvolvimento.

Após cinco anos, essa divisão em três grupos se manteve, com os mesmos estados em cada categoria. No entanto, dentro de cada grupo, observam-se algumas mudanças no desempenho. Por exemplo, Roraima, apesar de permanecer no grupo intermediário, mostrou uma melhoria significativa se comparado ao Amazonas e Pará; enquanto o Acre, mesmo no grupo de menor desempenho, exibiu uma tendência de avanço gradual. Essas variações internas nos grupos indicam dinâmicas de desenvolvimento específicas de cada estado, refletindo tanto os desafios enfrentados quanto os progressos alcançados ao longo do período analisado.

Região Sudeste

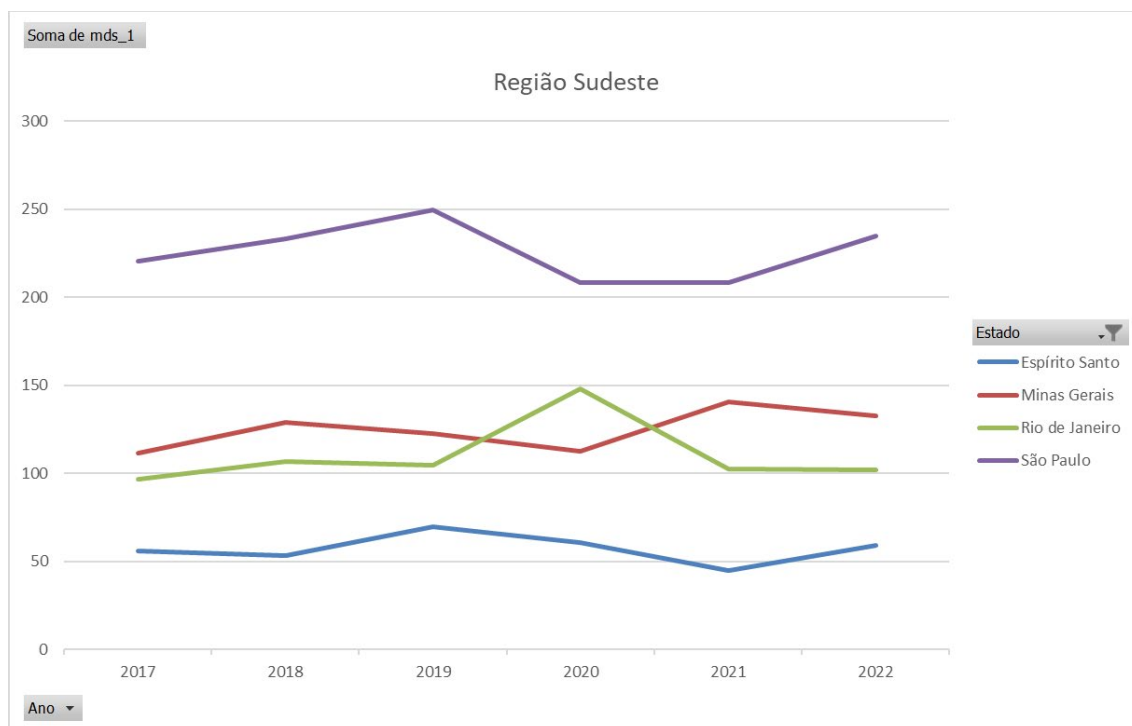


FIGURA 10 - Gráfico da região sudeste (MDS 1).

FONTE: elaborado pelo autor.

Começando pelo Espírito Santo, observamos uma trajetória de oscilações moderadas. O estado começou com um escore de 56,045 em 2017 e fechou o período em 2022 com 58,999, indicando uma melhoria modesta. Apesar de algumas flutuações, como a queda em 2021 para 44,822, o Espírito Santo conseguiu recuperar-se em 2022, sugerindo uma certa resiliência nas áreas avaliadas pelo MDS 1.

Minas Gerais, por outro lado, exibiu uma tendência mais volátil. O estado começou com um escore alto de 111,397 em 2017, alcançando seu pico em 2021 com 140,923, antes de cair para 132,498 em 2022. Essa queda no último ano, no entanto, não ofusca o fato de que o escore final ainda é significativamente mais alto do que o inicial, refletindo melhorias gerais ao longo do período.

O Rio de Janeiro apresentou um padrão interessante. Iniciando com um escore de 96,607 em 2017, o estado teve um aumento significativo em 2020, alcançando 148,228, mas depois experimentou uma queda nos anos subsequentes, terminando em 2022 com 101,981. Essa volatilidade pode refletir os desafios econômicos e sociais específicos enfrentados pelo estado, incluindo questões de segurança e gestão fiscal.

São Paulo, o estado com o maior escore inicial de 220,585 em 2017, manteve uma trajetória relativamente estável, embora tenha havido uma queda em 2020 para 208,216. Em 2022, o estado registrou um escore de 234,893, indicando uma recuperação e consequente melhoria em relação ao seu ponto de partida. A estabilidade e o crescimento do escore de São Paulo pode refletir a robustez de sua economia e infraestrutura, apesar dos desafios enfrentados durante o período, incluindo a pandemia da COVID-19.

Em geral, cada estado da região Sudeste apresentou um padrão único em seu desempenho no MDS 1. Enquanto Minas Gerais e São Paulo mostraram melhorias significativas em seus escores de 2017 para 2022, o Espírito Santo teve uma melhoria mais modesta. O Rio de Janeiro, não obstante tenha tido um pico notável em 2020, terminou o período com um escore ligeiramente superior ao de 2017, refletindo desafios persistentes.

Região Sul

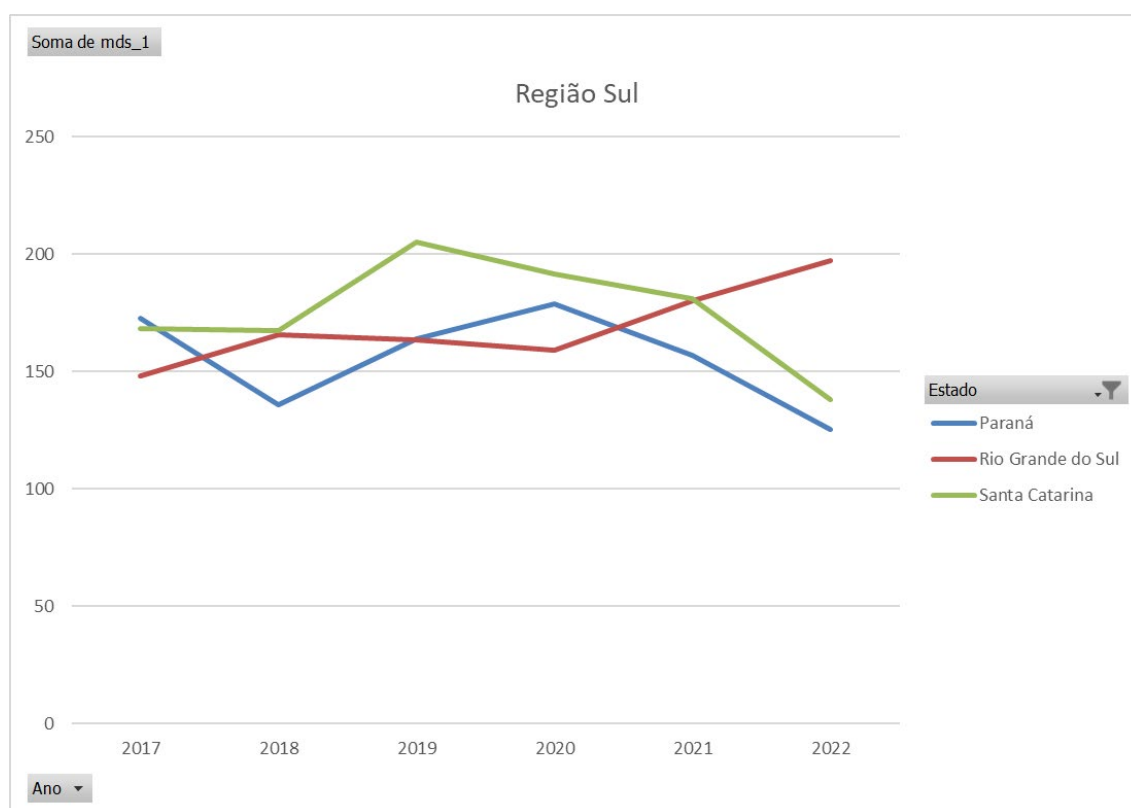


FIGURA 11 - Gráfico da região sul (MDS 1).

FONTE: elaborado pelo autor.

O Paraná iniciou o período em 2017 com um escore de 172,526, mostrando uma tendência de oscilação ao longo dos anos. O estado teve uma queda notável em 2018 para 135,892, mas recuperou-se nos anos seguintes, atingindo 178,775 em 2020. No entanto, nos anos seguintes, voltou a registrar piora e, em 2022, o Paraná registrou um escore de 125,570, o que representa uma diminuição em relação ao seu ponto de partida. Essa trajetória sugere que, apesar de algumas recuperações momentâneas ao longo do período, o estado continuou enfrentando desafios que impactaram seu desempenho no MDS 1.

O Rio Grande do Sul, começando com um escore de 148,354 em 2017, exibiu uma tendência geral de melhoria, apesar de algumas flutuações. O estado alcançou seu pico em 2022 com um escore de 197,442, indicando uma melhoria significativa em relação ao seu ponto de partida. Essa trajetória ascendente sugere um desenvolvimento consistente nas áreas avaliadas pelo MDS 1 ao longo dos anos, que se mostrou resiliente até mesmo aos efeitos prejudiciais causados pela pandemia na economia.

Santa Catarina começou com um escore de 168,117 em 2017 e mostrou um padrão de volatilidade considerável. O estado atingiu seu pico em 2019 com 204,953, mas depois experimentou uma queda, terminando em 2022 com 138,214. Embora essa pontuação final seja inferior a inicial, o estado demonstrou capacidade de alcançar altos escores, refletindo potenciais fortes em certos períodos.

Em resumo, enquanto o Rio Grande do Sul mostrou uma melhoria consistente em seu escore do MDS 1 de 2017 para 2022, tanto o Paraná quanto Santa Catarina experimentaram oscilações significativas. O Paraná terminou o período com um escore inferior ao inicial, indicando desafios que impactaram seu desenvolvimento. Santa Catarina, mesmo com um pico notável em 2019, também terminou com um escore inferior ao de 2017, refletindo a volatilidade e os desafios enfrentados pelo estado.

4.5.2 MDS 2 - Eficiência Institucional e Capital Humano

A dimensão capturada pelo MDS 2, intitulada "Eficiência Institucional e Capital Humano", é rica em nuances e reflete diretamente as sinergias e tensões entre o desenvolvimento do potencial humano e a governança pública. Este eixo, revelado pelo reescalonamento multidimensional, destaca-se como um indicador crítico das

forças que impulsionam e ao mesmo tempo limitam o crescimento socioeconômico. A seguir discutiremos as variáveis com maior influência sobre este MDS.

A dimensão identificada pelo MDS 2, denominada "Eficiência Institucional e Capital Humano", reflete um equilíbrio delicado entre a qualificação da força de trabalho e a operacionalidade das instituições estatais. As correlações observadas nas variáveis que compõem esta dimensão, mesmo não sendo a principal, fornecem um panorama revelador das facetas que moldam o progresso e a produtividade de uma sociedade. Esta dimensão busca capturar por outro ângulo as relações que existem entre as variáveis analisadas.

O "Capital Humano", um dos pilares do desenvolvimento socioeconômico, bem como do Ranking dos Estados, é enfatizado pelas pontuações positivas em variáveis que atestam a relevância da educação da força de trabalho. A "Qualificação dos Trabalhadores" (CH_QT), com sua correlação de 0.563, em um MDS secundário, não apenas ressalta a importância de termos trabalhadores bem qualificados capazes de contribuir efetivamente para a economia, com implicações positivas na inovação orgânica e conseqüentemente um mercado resiliente diante da intensa transformação dos cenários. Em uma economia que valoriza a especialização e a adaptabilidade, a presença de trabalhadores altamente qualificados é um ativo intangível.

De forma complementar, a "PEA com Ensino Superior" (CH_PA), com uma correlação de 0.553, sugere que a educação avançada se traduz em um capital humano que não apenas está bem equipado para realizar tarefas complexas, mas também para impulsionar a inovação e promover o avanço tecnológico. A capacidade crítica e analítica que acompanha um nível de educação superior é essencial para a resolução de problemas e para a condução de uma economia baseada no conhecimento.

Enquanto isso, o "Crescimento Potencial da Força de Trabalho" (PM_FT), com uma correlação expressiva de 0.652, destaca a vitalidade e a adaptabilidade da sociedade. Um alto potencial de crescimento da força de trabalho não apenas indica a capacidade de atender às demandas do presente, mas também de prever e preparar-se para as necessidades futuras. Este é um indicativo de que a sociedade possui os meios para desenvolver e expandir sua base econômica, essencial para o progresso sustentável.

Contrapondo-se a esse potencial, encontramos variáveis que expressam desafios significativos na governança e na eficiência institucional, revelando um contraste profundo entre os ativos e os desafios enfrentados por uma sociedade. Por um lado, temos indicadores que apontam para um capital humano robusto, fundamentado em educação avançada e habilidades profissionais. Por outro, percebemos indicativos de uma governança que pode não estar otimizando seus recursos para apoiar e expandir esse potencial humano.

Medida através do “Custo do Legislativo/PIB” (EP_LP), com uma correlação de -0.547, e do “Custo do Judiciário/PIB” (EP_JP), com -0.503, a eficiência institucional levanta questões sobre a proporcionalidade e a eficácia dos gastos governamentais. Valores negativos nestas variáveis podem sugerir que os recursos não estão sendo canalizados de forma eficiente, potencialmente sobrecarregando a economia com custos legislativos e judiciários que não se traduzem em serviços públicos de qualidade ou em um ambiente de negócios facilitado. Esse desequilíbrio dos gastos públicos pode deter o crescimento econômico e limitar a capacidade do estado de investir em áreas com capacidade de potencializar outras, como educação e infraestrutura.

Além disso, a variável "Anos Potenciais de Vida Perdidos" (SS_EV), com uma correlação de -0.553, pode ser um indicador severo das deficiências nos sistemas de saúde e segurança. Este dado reflete não apenas a perda de vidas, mas também a perda de contribuições econômicas e sociais que indivíduos poderiam ter oferecido se tivessem vivido vidas mais longas e saudáveis. As implicações vão além do sofrimento humano, atingindo a produtividade econômica e a coesão social.

A infraestrutura básica, como a "Qualidade da Energia Elétrica" (IF_I2), com uma correlação de -0.545, é um componente essencial para garantir a competitividade econômica e a qualidade de vida, enquanto a alta correlação de -0.576 para "Violência Sexual" (SP_VS) denota uma questão crítica de segurança pública e proteção dos direitos humanos. O "Custo de Mão de Obra" (CH_CM), com uma correlação de -0.520, reflete os desafios econômicos enfrentados pelas empresas em termos de competitividade e sustentabilidade do mercado de trabalho.

Mudando um pouco o prisma da discussão, mas ainda dentro das variáveis com maior influência na dimensão MDS 2, podemos observar como infraestrutura,

segurança pública e condições do mercado de trabalho interagem para moldar o desenvolvimento econômico e social de uma sociedade, com maior ou menor profundidade, a depender da capacidade de governança e peso do estado. As correlações negativas encontradas nestas variáveis apontam para desafios substanciais que, se não forem abordados, podem limitar seriamente a capacidade de um estado de aproveitar plenamente o potencial de seu capital humano.

A "Qualidade da Energia Elétrica" (IF_I2), com uma correlação de -0.545, destaca a importância crítica da infraestrutura para a competitividade econômica e a qualidade de vida. Uma infraestrutura energética deficiente, além de prejudicar a eficiência e a produtividade das empresas, também afeta diretamente o bem-estar dos cidadãos. Isso pode ter um impacto negativo na atração de investimentos e no desenvolvimento de indústrias de alta tecnologia, que são vitais para a economia moderna. Além disso, a qualidade da energia elétrica é um indicador da capacidade de um estado de fornecer serviços básicos e eficientes, um componente fundamental da eficiência institucional.

A questão da "Violência Sexual" (SP_VS), com uma correlação de -0.576, é alarmante não apenas por suas implicações humanitárias, mas também pelo que revela sobre a eficácia das instituições de segurança e justiça. Altos índices de violência sexual podem denotar uma falha no sistema de proteção dos cidadãos e na prevenção de crimes. Isso não só mina a confiança na eficácia das instituições públicas, como impõe um custo humano e social considerável, afetando a coesão social e a segurança pública. Os altos índices de violência em uma sociedade podem sugerir a ineficácia do sistema de justiça criminal, nome dado ao conjunto de órgãos responsáveis desde o policiamento ostensivo e preventivo até a execução penal daqueles que são levados à justiça e condenados.

Mais uma vez o "Custo de Mão de Obra" (CH_CM) volta à nossa discussão, no MDS 1 esta variável teve a maior correlação negativa com aquela dimensão e agora, no MDS 2, com uma correlação de -0.520, o custo da mão de obra reflete mais uma vez os desafios enfrentados pelas empresas em termos de competitividade e sustentabilidade. Custos trabalhistas elevados podem ser indicativos de desequilíbrios no mercado de trabalho ou de uma estrutura de custos que desincentiva a contratação

e o investimento. Isso pode afetar negativamente a criação de empregos e a capacidade das empresas de se manterem competitivas no mercado global.

Ao analisar as variáveis com maior relevância e relativas à sustentabilidade ambiental, dentro do contexto do MDS 2 despontam “Perda de Água” e “Tratamento de Esgoto”. As correlações revelam aspectos de governança e desenvolvimento sustentável. A “Perda de Água”, com uma correlação de -0.239, sugere que uma eficiente gestão dos recursos hídricos está intimamente ligada à eficácia institucional de um estado. Isso indica que a capacidade de minimizar a perda de água não é somente uma questão ambiental, mas também reflete a competência do estado em implementar políticas públicas eficientes e gerir seus recursos de forma sustentável.

Da mesma forma, o “Tratamento de Esgoto”, com uma correlação de 0.264, demonstra que a eficiência no saneamento está diretamente relacionada à eficácia das estruturas governamentais. Esta correlação aponta para a interconexão entre uma boa gestão do esgoto e a habilidade geral do estado em planejar e administrar suas infraestruturas e políticas públicas.

Em conclusão, a análise do MDS 2 nos proporciona uma compreensão das dinâmicas interligadas entre o capital humano e a eficiência institucional. Este eixo multidimensional destaca que, embora um capital humano robusto, caracterizado por elevada educação e qualificação, seja um pilar fundamental para o desenvolvimento, sua eficácia pode ser consideravelmente limitada por ineficiências e custos institucionais. Os dados ressaltam a necessidade imperativa de reformas que não apenas aprimorem a gestão dos recursos públicos, mas que reforcem os sistemas de saúde, segurança e infraestrutura.

A eficiência institucional, conforme revelada pelo MDS 2, deve ser avaliada em termos de redução de custos, assim como pela sua capacidade de potencializar o retorno sobre o investimento em capital humano. Este é o verdadeiro motor de progresso em qualquer sociedade. Portanto, para que um estado alcance seu máximo potencial econômico e humano, é essencial implementar políticas abrangentes que enderecem a qualidade dos serviços públicos e que promovam um ambiente de trabalho justo e competitivo, assegurando os direitos e a segurança de todos os cidadãos. Esta abordagem holística é vital para superar os desafios estruturais e

desbloquear o pleno potencial de uma nação, conduzindo-a a um futuro mais próspero e equitativo.

Estas características delineiam o MDS 2, que busca encapsular o impacto das variáveis mais significativas entre as noventa e nove analisadas, conforme detalhado anteriormente. A seguir, exploraremos o comportamento desta dimensão nos estados, considerando as diferentes regiões geográficas.

Região Centro-oeste

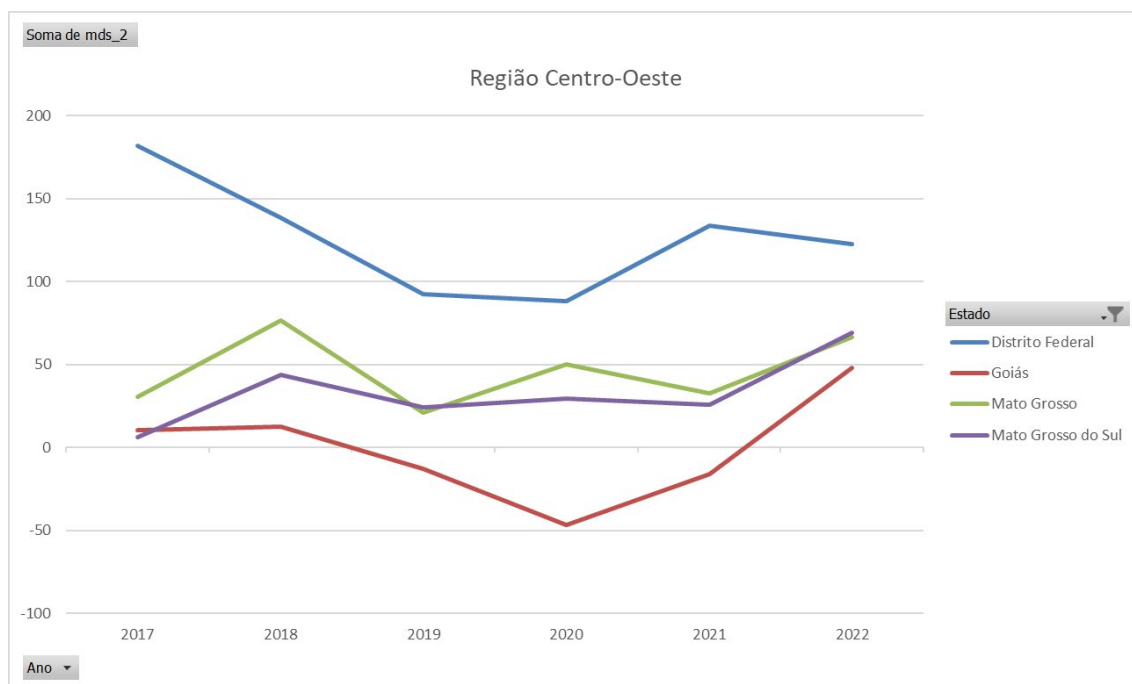


FIGURA 12 - Gráfico da região centro-oeste (MDS 2).

FONTE: elaborado pelo autor.

O Distrito Federal, com um alto escore em 2017, sugere um início de período com instituições fortes e capital humano bem desenvolvido. No entanto, a queda subsequente até 2020 pode indicar problemas emergentes na administração ou na efetividade das políticas de desenvolvimento humano. Essa tendência é interrompida com a recuperação em 2021, sugerindo uma melhoria nas políticas ou uma adaptação efetiva às condições adversas. Em comparação, Goiás, que começou com escores mais modestos, também experimentou uma queda, mas de maneira mais acentuada em 2019 e 2020, o que sugere desafios mais graves ou um impacto mais significativo de eventos adversos na eficiência institucional e no capital humano. Ambos os estados

apresentaram o ponto mais baixo em 2020, podendo refletir algum fator característico da região ou relacionado aos fatores negativos da pandemia.

Goiás, por sua vez, oferece um estudo de caso intrigante, apresentando uma resiliência notável após uma queda dramática. O estado não só se recuperou em 2022, mas também superou seus escores iniciais, indicando uma possível reforma ou reestruturação bem-sucedida. O contraste entre o Distrito Federal e Goiás é particularmente revelador em 2020, um ano desafiador para Goiás, que viu o Distrito Federal começar a estabilizar, possivelmente devido a diferenças nas políticas adotadas ou na capacidade de resposta institucional.

Mato Grosso revela uma história de altos e baixos, com um pico significativo em 2018 que sugere um ano de êxito na eficiência institucional e no fortalecimento do capital humano. No entanto, a queda em 2019 e uma recuperação parcial subsequente em 2022 indicam uma volatilidade que pode ser atribuída a fatores internos ou a mudanças nas condições econômicas e políticas. Esta trajetória de Mato Grosso contrasta com a de Mato Grosso do Sul, que, com exceção de 2021, mostrou uma tendência de crescimento constante, sugerindo uma sustentabilidade na implementação de suas políticas de eficiência institucional e desenvolvimento do capital humano, mesmo com a volatilidade apresentada.

Mato Grosso do Sul, por fim, exibe a mais consistente tendência de crescimento ao longo dos anos, com o maior salto em 2022. Este crescimento sustentado sugere um alinhamento eficaz de políticas e práticas que fortalecem as instituições e cultivam o capital humano. Em comparação com Goiás, que teve uma recuperação significativa em 2022, Mato Grosso do Sul parece ter adotado uma abordagem mais gradual e consistente, evitando as quedas acentuadas vistas em Goiás.

Cada estado, com suas peculiaridades, reflete a complexidade da governança e do desenvolvimento em diferentes contextos. Enquanto alguns demonstram uma capacidade de recuperação e adaptação, outros mostram a importância da estabilidade e da implementação contínua de políticas eficazes. A comparação entre os estados do Centro-oeste e o Distrito Federal, tendo em vista seus escores de MDS 2, oferece uma visão rica sobre como diferentes abordagens à eficiência institucional e ao desenvolvimento do capital humano podem influenciar o progresso de uma região e

podem ser contrastadas com suas respectivas atividades econômicas para fins de aprofundamento nesta investigação.

Região Nordeste

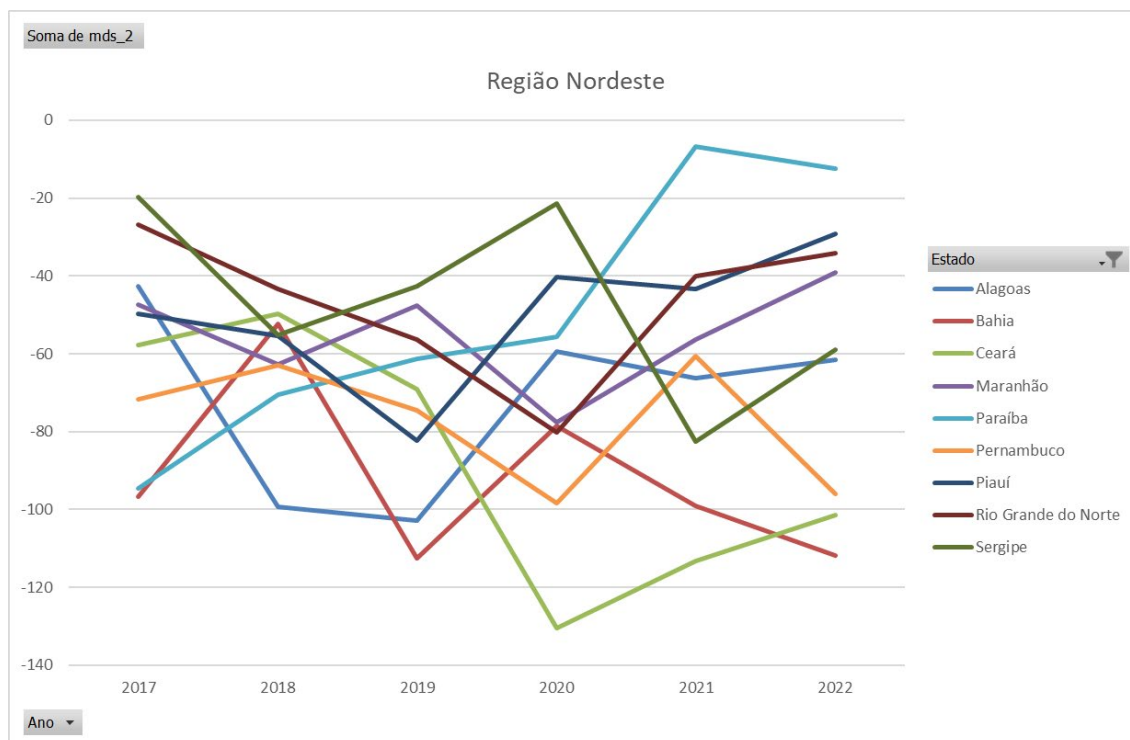


FIGURA 13 - Gráfico da região nordeste (MDS 2).

FONTE: elaborado pelo autor.

Como no MDS 1, ao reunir a informação de todos os nove estados que compõem a Região Nordeste em um mesmo gráfico, há certa poluição da imagem dificultando a sua análise, como pode ser observado na imagem acima. Para facilitar a discussão sobre seus indicadores, adotamos um critério arbitrário de dividir o gráfico em três grupos tomando como base o escore de cada estado no ano de 2017: grupo 1 (escore maior que -40); grupo 2 (escore entre -40 e -60); e grupo 3 (escore menor que -60).

Grupo - 1

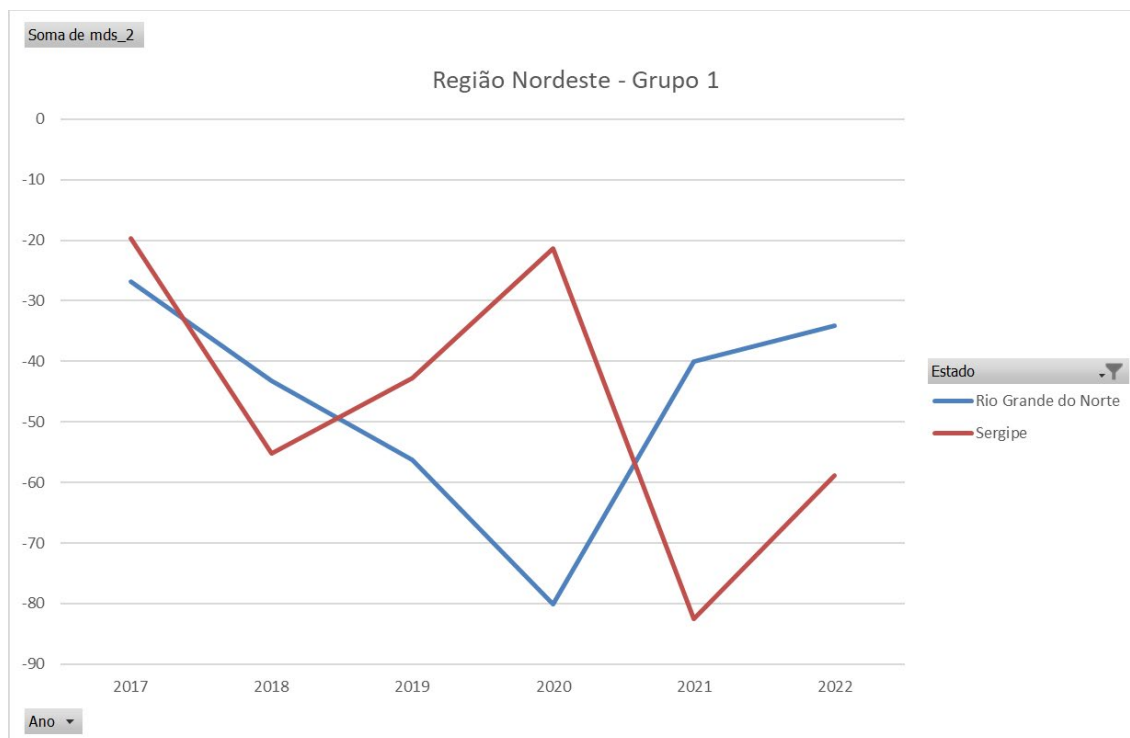


FIGURA 14 - Gráfico da região nordeste - Grupo 1 (MDS 2).

FONTE: elaborado pelo autor.

Sergipe iniciou 2017 com um escore de -19,711, o mais alto entre os estados do Nordeste, indicativo de uma posição privilegiada em eficiência institucional e desenvolvimento do capital humano para aquela região. No entanto, houve uma queda significativa para -55,216 em 2018 e outra ainda maior em 2021, com um escore de -82,516, evidenciando uma fase de declínio acentuado. Entretanto, uma recuperação é observada em 2022, com um escore de -58,827, indicando uma tendência de melhoria.

O Rio Grande do Norte, começando com um escore de -26,818 em 2017, manteve-se dentro de uma faixa de variação menos volátil, apesar de ter experimentado uma queda em 2020 para -80,154. Em 2022, o estado recuperou-se, alcançando um escore de -34,149, que, embora ainda negativo, representa uma melhoria significativa em relação ao vale de 2020 e sinaliza uma estabilidade em comparação com a volatilidade observada em Sergipe.

Comparando os dois estados, vemos que ambos tiveram uma melhoria em 2022 em relação ao ano anterior, com Sergipe passando de -82,516 em 2021 para -58,827, e Rio Grande do Norte de -39,992 para -34,149. A melhoria simultânea pode ser

reflexo de um contexto econômico e político mais amplo que favoreceu a região ou de políticas locais efetivas implementadas em ambos os estados.

Apesar das oscilações ao longo dos anos, os dois estados, com base nos escores de 2022, demonstraram capacidade de superar os desafios e melhorar suas posições em eficiência institucional e capital humano. Sergipe, apesar de ter enfrentado um período de declínio mais acentuado, evidenciado por um escore de -58,827, que o coloca no Grupo 2, mostrou sinais de recuperação em comparação aos anos anteriores. Por outro lado, o Rio Grande do Norte exibiu uma estabilidade relativa e, com um escore de -34,149, conseguiu manter-se no Grupo 1. Contudo, de forma geral, ambos os estados fecharam este ciclo com tendências baixistas ao longo do período.

Grupo - 2

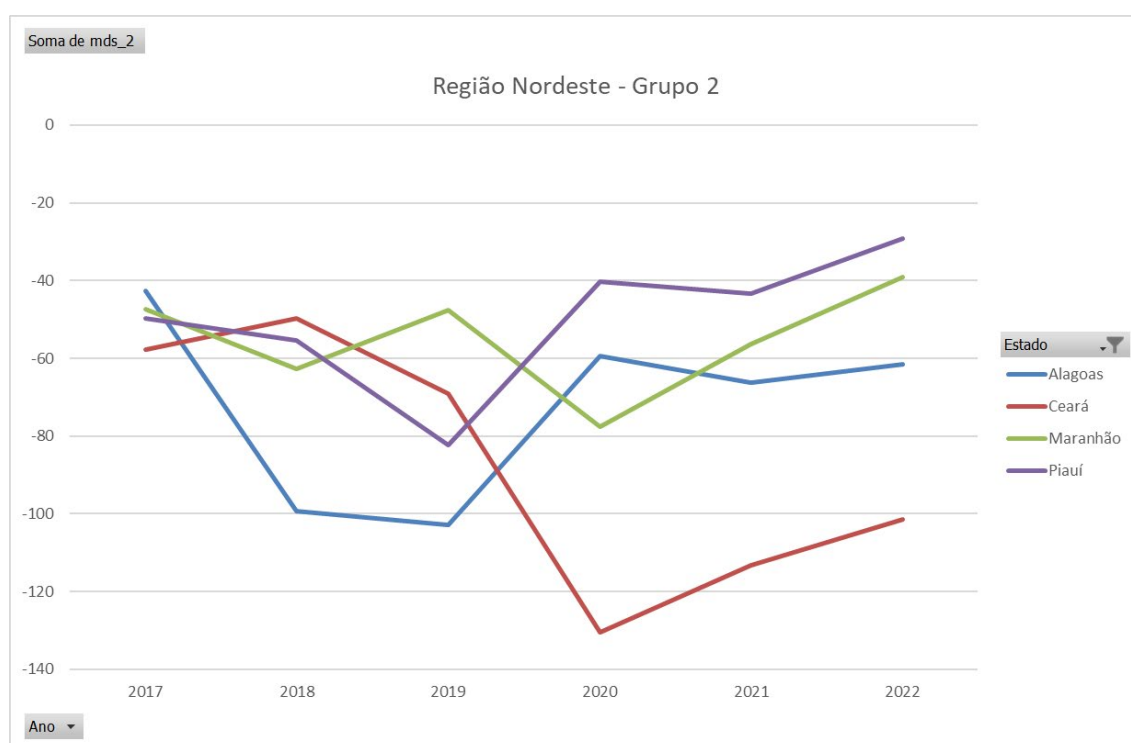


FIGURA 15 - Gráfico da região nordeste - Grupo 2 (MDS 2).

Fonte: elaborado pelo autor.

Alagoas apresentou um escore de -42,641 em 2017 e experimentou uma considerável volatilidade ao longo dos anos, culminando com um escore de -61,420 em 2022. Essa trajetória indica uma tendência geral de baixa, com oscilações que sugerem períodos de instabilidade institucional ou desafios no desenvolvimento do

capital humano. Apesar de uma melhoria em relação ao seu ponto mais baixo de -102,819 em 2019, Alagoas em 2022 migrou para o Grupo 3, refletindo uma situação mais desafiadora. Curiosamente Alagoas e Piauí apresentaram seus pontos mais baixos em 2019, bem como uma reação semelhante em 2020, podendo sugerir fatores regionais ou a implantação de políticas públicas convergentes em plena pandemia.

O Ceará teve um escore de -57,813 em 2017 e enfrentou um aprofundamento dos desafios, marcado por uma queda para -130,362 em 2020. O escore de -101,544 em 2022 sugere que, embora haja uma ligeira melhoria desde o ponto mais crítico, o estado migrou para o Grupo 3, destacando uma tendência baixista ao longo do período e a persistência de obstáculos significativos na eficiência institucional e no desenvolvimento humano.

Maranhão, iniciando com -47,316 em 2017, mostrou uma tendência menos volátil em comparação com Alagoas e Ceará. No entanto, o escore de -39,122 em 2022 aponta para uma reação, indicando que o estado conseguiu avançar para o Grupo 1. Isso sugere que o Maranhão pode ter implementado políticas efetivas que resultaram em avanços na eficiência institucional e no capital humano.

Piauí começou com -49,801 e, apesar de uma queda para -82,234 em 2019, o escore de -29,283 em 2022 é o mais alto entre os estados analisados e indica uma trajetória de alta. Este escore coloca o Piauí firmemente no Grupo 1, demonstrando um notável progresso e sugerindo que o estado pode ter superado desafios anteriores para melhorar significativamente sua eficiência institucional e capital humano.

Comparando o desempenho do Ceará e do Maranhão, por exemplo, vemos que ambos sofreram quedas em 2020, mas o Maranhão se recuperou de forma mais robusta. Esta comparação destaca como diferentes abordagens ou contextos estaduais podem influenciar a capacidade de recuperação e crescimento.

Ao final do período analisado, observamos que Alagoas e Ceará, apesar das melhorias, não conseguiram retornar ao Grupo 2 e caíram para o Grupo 3. Já Maranhão e Piauí demonstraram certa capacidade de superação, mudando para o Grupo 1 e refletindo melhorias significativas em suas dinâmicas institucionais e no desenvolvimento do capital humano.

Grupo 3

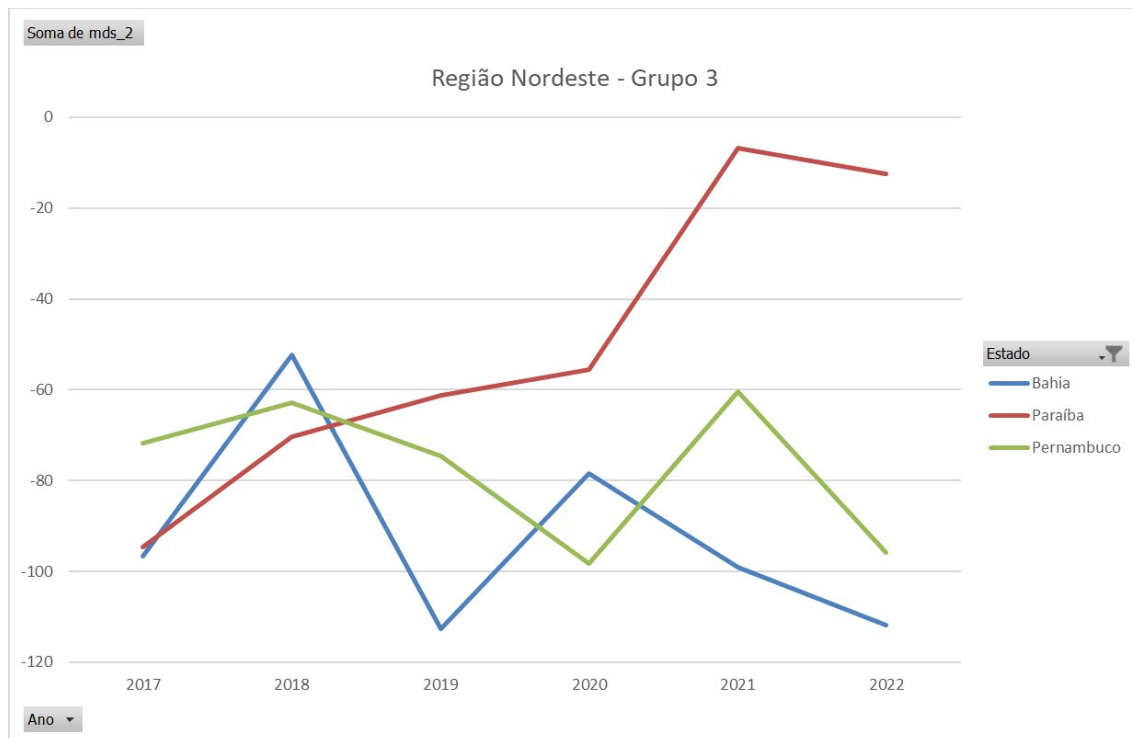


FIGURA 16 - Gráfico da região nordeste - grupo 2 (MDS 2).

FONTE: elaborado pelo autor.

Pernambuco começou 2017 com um escore na dimensão MDS 2 de -71,733, sinalizando desafios significativos na eficiência institucional e no desenvolvimento humano. Ao longo dos anos, o estado experimentou altos e baixos, marcados por um declínio acentuado para -98,277 em 2020, seguido de uma melhoria modesta em 2021, mas com um retrocesso para -95,902 em 2022. Esta tendência indica que Pernambuco, mesmo com os esforços para enfrentar os desafios, continua a lidar com obstáculos persistentes, mantendo-se no Grupo 3.

A Bahia, começando o período com -96,647, mostrou uma melhoria em 2018, mas depois enfrentou um aprofundamento nos desafios, caindo para -112,595 em 2019 e oscilando nos anos seguintes. O escore de -111,756 em 2022 reforça a permanência da Bahia no Grupo 3, apesar dos esforços para melhorar a eficiência institucional e o desenvolvimento humano.

Analisando Pernambuco e Bahia, ambos os estados apresentaram uma tendência de queda, embora Pernambuco tenha demonstrado uma ligeira melhoria em 2021. No entanto, essa melhora não foi suficiente para sair do Grupo 3. Em contraste,

a Paraíba mostrou uma recuperação notável e melhorias acentuadas, indicando uma trajetória distinta e um progresso significativo em relação aos desafios enfrentados no início do período.

Por outro lado, a Paraíba, que iniciou 2017 com um escore de -94,561, refletindo desafios semelhantes, exibiu uma melhoria contínua em seu desempenho ao longo dos anos, culminando com um escore impressionante de -12,373 em 2022. Esta evolução notável, marcada por volatilidade positiva, sugere que a Paraíba pode ter implementado reformas eficazes ou ajustado suas políticas de forma efetiva, levando a avanços significativos na eficiência institucional e no capital humano. Este progresso permitiu que Paraíba migrasse do Grupo 3 para o Grupo 1, destacando-se em comparação com estados como Pernambuco e Bahia, os quais permaneceram com escores consistentemente mais baixos.

Região Norte

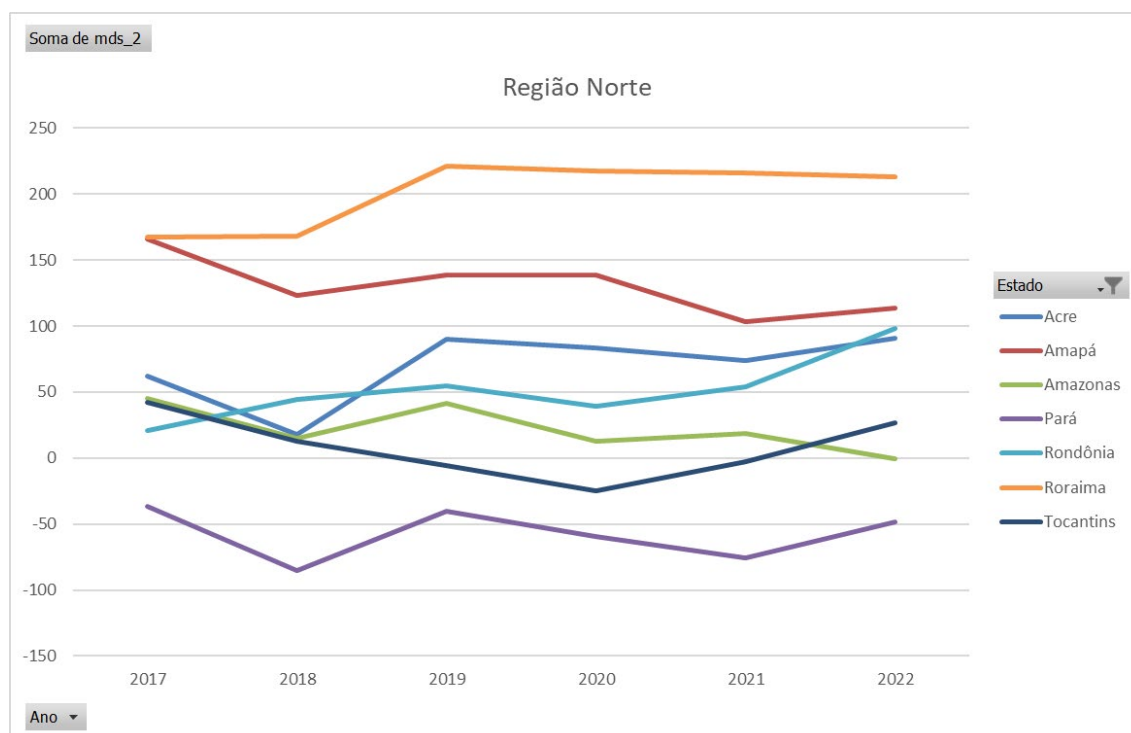


FIGURA 17 - gráfico da região norte (MDS 2).

Fonte: elaborado pelo autor.

A análise dos escores da dimensão MDS 2 reflete, dentre outros fatores, a evolução da eficiência institucional e do capital humano nos estados da região Norte

do Brasil ao longo dos anos. O desempenho variado destaca as diferentes trajetórias de crescimento socioeconômico e as respostas políticas em cada estado.

O Acre começou com um escore de 61,833 em 2017, teve um retrocesso em 2018, mas recuperou no ano seguinte e se manteve estável, finalizando em 2022 com 90,614, o que indica uma tendência geral de alta. Esta melhoria sugere que o estado pode ter implementado políticas públicas eficazes que fortaleceram suas instituições e capital humano, sendo capaz de se manter estável mesmo com a turbulência socioeconômica provocada pela pandemia.

Em contraste, o Amazonas iniciou com um escore positivo de 45,225 em 2017, passando para 14,770 em 2018 e depois para 12,869 em 2020, antes de registrar uma leve recuperação para 18,937 em 2021. No entanto, em 2022, o escore do Amazonas caiu para -0,607, uma inversão preocupante que sugere desafios emergentes relativos à eficiência institucional e desenvolvimento humano.

Amapá, com um escore impressionante de 165,746 em 2017, vivenciou uma sucessão de quedas até chegar aos 113,626 em 2022, ainda assim, manteve-se entre os dois melhores desempenhos. Mesmo com uma tendência de baixa, a estabilidade relativa sugere que o estado manteve uma boa parte de sua eficácia institucional ao longo dos anos.

Roraima destaca-se por uma ascensão consistente, partindo de 167,315 em 2017 para alcançar um escore extraordinário de 221,229 em 2019 e mantendo-se alto com 213,332 em 2022. Esse crescimento contínuo é notável e indica que o estado tem fortalecido consistentemente suas instituições e investido no desenvolvimento do capital humano, um sinal de políticas bem-sucedidas e gestão eficaz.

O Pará iniciou em 2017 com um escore de -36,324, um indicativo de desafios na eficiência institucional e no capital humano. Ao longo dos anos, o estado enfrentou um aprofundamento desses desafios, com o escore descendo para -85,311 em 2018. Contudo, houve uma recuperação parcial em 2019 com um escore de -40,258, antes de uma nova queda em 2020 para -59,498. Em 2021, o escore do Pará novamente diminuiu para -75,607, mas 2022 viu uma melhoria para -48,223. Apesar de o escore de 2022 ainda ser negativo e indicar a necessidade de melhoria contínua, há sinais de que o Pará está em uma trajetória resiliente, buscando fortalecer suas instituições e desenvolver mais seu capital humano.

Rondônia, por outro lado, apresentou uma volatilidade notável ao longo dos anos, mas com uma tendência geral de alta. Começando com um escore de 20,746 em 2017, o estado teve um aumento para 55,082 em 2019, antes de uma pequena redução para 39,026 em 2020. A tendência de alta continuou em 2021 com 54,212 e, em 2022, Rondônia atingiu um escore elevado de 97,977. Esta trajetória ascendente sugere que Rondônia conseguiu implementar políticas públicas eficazes que promoveram uma melhoria contínua em sua eficiência institucional e no desenvolvimento do capital humano.

Tocantins apresentou um padrão diferente, começando com um escore de 42,425 em 2017, caindo para 12,433 em 2018 e enfrentando seu ponto mais baixo em 2020 com -25,061. No entanto, o estado reverteu essa tendência negativa em 2021, melhorando para -2,787 e, finalmente, apresentando uma melhoria significativa em 2022 com um escore de 26,472. Essa recuperação e crescimento consistentes indicam que o Tocantins pode ter adotado estratégias efetivas para superar os desafios iniciais e melhorar sua eficiência institucional e capital humano, embora tenha fechado o período com uma tendência baixista.

Na região Norte do Brasil, a análise dos escores do MDS 2 ao longo do tempo ilustra um cenário multifacetado de desenvolvimento, no qual cada estado carrega sua própria narrativa de evolução socioeconômica. Esses escores refletem as nuances na eficiência institucional e no desenvolvimento do capital humano, dois pilares vitais que impulsionam o crescimento e a resiliência. Dentre os estados, Roraima emerge como o destaque notável, consistentemente construindo sobre seus escores iniciais e apresentando um progresso exemplar, culminando em 2022 com o escore mais alto entre seus pares. Este avanço sinaliza um modelo efetivo de governança e políticas públicas que poderia servir de referência para a região, ressaltando o potencial inerente ao Norte do Brasil em superar desafios e traçar um caminho de prosperidade contínua.

Região Sudeste

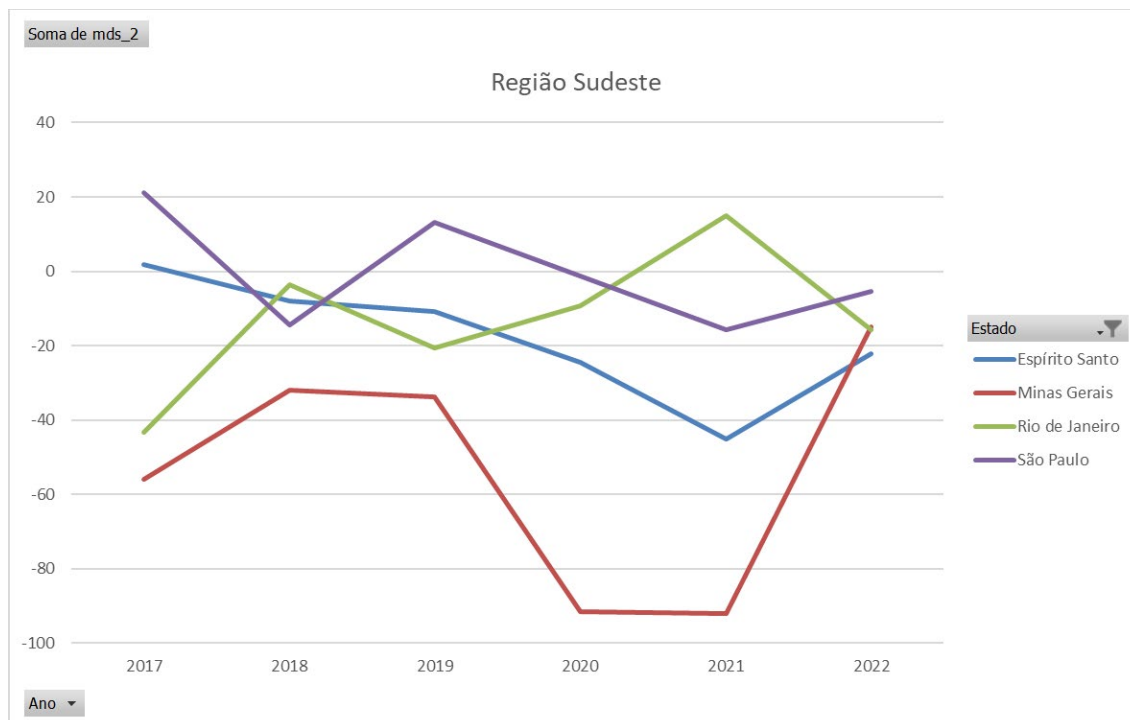


FIGURA 18 - gráfico da região sudeste (MDS 2).

FONTE: elaborado pelo autor.

A região Sudeste, compreendendo os estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, exibe uma trajetória diversificada no MDS 2, refletindo as variações na eficiência institucional e no desenvolvimento do capital humano. Os escores ao longo dos anos fornecem uma compreensão razoável sobre a evolução e o impacto das políticas públicas implementadas.

O Espírito Santo iniciou 2017 com um escore positivo de 1,838, mas já em 2018 ocorreu uma inversão significativa para -7,910, indicando um possível retrocesso nas condições de eficiência e desenvolvimento nas variáveis avaliadas pelo MDS 2. A queda continuou em 2019 com um escore de -10,818 e acentuou-se em 2020 para -24,417. Em 2021, o estado atingiu o ponto mais baixo do período analisado, com um escore de -45,137, refletindo uma tendência baixista durante a maior parte do período. No entanto, em 2022 houve uma recuperação para -22,286, indicando uma melhoria significativa em relação ao ano anterior, mas ainda abaixo do escore inicial de 2017. Este movimento sugere uma tendência clara de baixa e que a gestão carece de ajustes

com foco nas variáveis de maior relevância dentro do MDS 2. A recuperação em 2022 pode sugerir que esses ajustes já estão sendo implementados.

Minas Gerais, por outro lado, começou 2017 com um escore de -56,059. O estado experimentou uma melhora em 2018 para -31,929 e manteve a tendência em 2019 com um escore de -33,655. No entanto, em 2020, Minas Gerais enfrentou uma queda acentuada, atingindo um escore de -91,417, seguido por um escore similarmente baixo de -92,123 em 2021. Esses escores refletem um período de intensa baixa, possivelmente devido a desafios econômicos ou políticos internos. Em 2022, contudo, houve uma recuperação expressiva para -15,065, indicando um movimento altista substancial e retornando a um escore próximo aos níveis de 2018. A melhora em 2022 pode ser interpretada como um sinal de políticas públicas efetivas que começaram a impactar positivamente a eficiência institucional e o desenvolvimento do capital humano do estado.

O Rio de Janeiro começou 2017 com um escore de -43,304. Este escore melhorou consideravelmente em 2018 para -3,659, indicando um movimento forte, mas foi seguido por uma queda em 2019 para -20,677. A volatilidade continuou e em 2020 o escore recuperou algumas posições e foi para -9,392. Em 2021, a tendência de alta foi mantida e o Rio de Janeiro registrou um escore positivo de 14,841, sinalizando uma melhoria significativa nas métricas de eficiência da máquina pública e capital humano. Entretanto, em 2022, houve um retrocesso para -15,626, o que sugere que os desafios não foram completamente superados. O Rio de Janeiro mostra uma tendência de melhoria em relação ao início do período, apesar da queda do último ano, refletindo possivelmente a complexidade do ambiente político e econômico e a necessidade de maior consistência nas estratégias de desenvolvimento.

São Paulo, por sua vez, começou o período com um escore positivo de 21,215 em 2017, que diminuiu em 2018 para -14,384, uma alteração significativamente negativa. Em 2019, houve uma recuperação para 13,270, mas novamente em 2020 o escore caiu para -1,178. A queda continuou e em 2021 o escore chegou a -15,672. No ano seguinte, uma singela recuperação levou o escore para -5,446. A trajetória de São Paulo ao longo dos anos mostra um movimento baixista em relação ao escore inicial, mas o estado ainda terminou o período com o melhor escore da Região Sudeste. Dimensão desafiadora para os estados que na dimensão do MDS 1 (Desenvolvimento

Socioeconômico e Infraestrutura) apresentaram desempenhos muito elevados; por outro lado, no MDS 2 (Eficiência Institucional e Capital Humano), apresentaram, em sua maioria, desempenhos baixistas, evidenciando a complexidade da gestão pública e o contraste entre as variáveis de maior relevância dentro de cada dimensão do MDS.

Região Sul

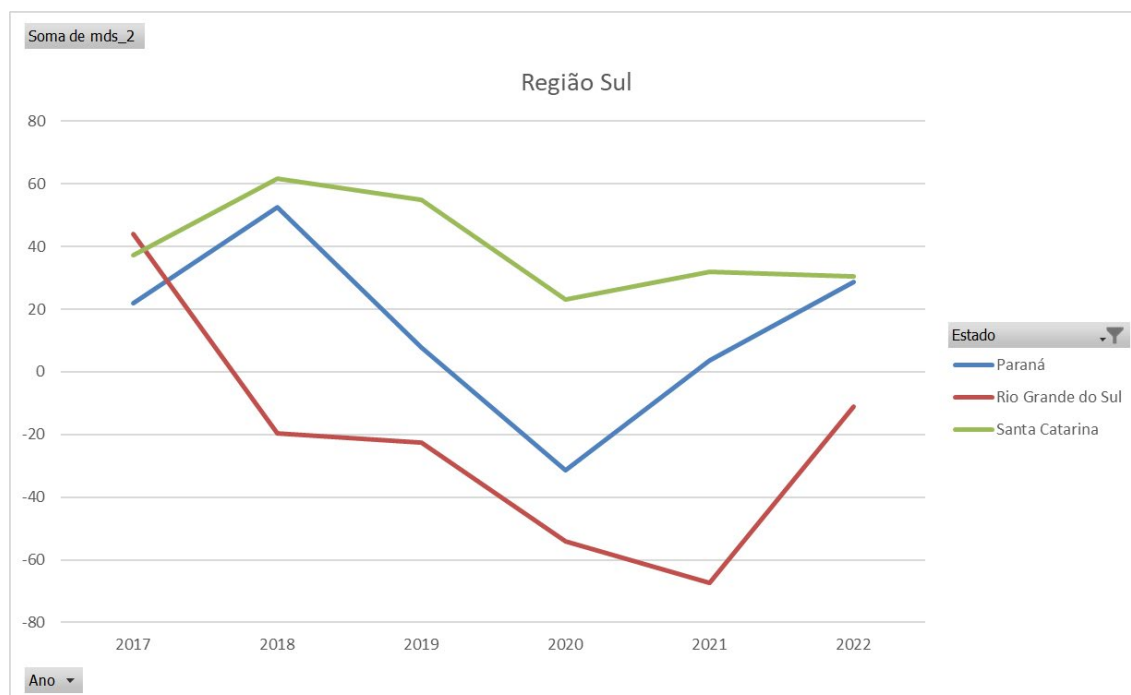


FIGURA 19 - Gráfico da região sul (MDS 2).

FONTE: elaborado pelo autor.

A trajetória dos escores do MDS 2 na Região Sul do Brasil oferece uma perspectiva interessante sobre como os estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina evoluíram em termos de eficiência institucional e capital humano.

Paraná iniciou o período em 2017 com um escore positivo de 22,028, que aumentou para 52,622 em 2018, refletindo um período de forte eficiência e desenvolvimento. No entanto, em 2019, houve uma diminuição para 7,789, seguida de uma queda maior em 2020, quando seu escore chegou a -31,387. Essa volatilidade expressiva sugere períodos de tensão institucional ou desafios no desenvolvimento humano. Contudo, a recuperação em 2021 foi para 3,595 e, em 2022, alcançou 28,570. Deste modo, mesmo com toda oscilação, o estado fechou o período com um movimento levemente altista, pois seu escore final foi maior do que o inicial, sugerindo

que o Paraná pode ter implementado políticas eficazes para fortalecer a eficiência das suas instituições e capital humano.

Rio Grande do Sul, partindo de um escore de 44,129 em 2017, experimentou uma queda para -19,657 em 2018, marcando o início de uma tendência baixista que continuou até 2021, atingindo o ponto mais baixo com -67,375. Em 2022, o escore melhorou para -11,188, o que ainda representa uma posição abaixo do seu escore inicial, apesar da recuperação notável do último ano. Este padrão sugere que o estado enfrentou dificuldades em manter sua eficiência e desenvolvimento ao longo dos anos, mas recentes esforços de reforma podem estar começando a reverter essa tendência.

Santa Catarina apresentou um movimento lateralizado, iniciou com 37,180 em 2017 e subiu para 61,739 em 2018. Apesar de uma diminuição para 54,782 em 2019 e para 23,043 em 2020, o estado manteve um perfil de resiliência e recuperação, como evidenciado pelos escores de 31,970 em 2021 e 30,351 em 2022. Santa Catarina mostra uma tendência de leve baixa ao longo do período, indicando a necessidade de implementação de políticas públicas mais robustas e efetivas que promovam a eficiência institucional e o desenvolvimento do capital humano.

Comparando o desempenho desses três estados, Santa Catarina demonstrou ser o mais estável e com a tendência mais consistente, mesmo apresentando uma leve baixa. O Rio Grande do Sul revelou a maior volatilidade e a maior dificuldade em manter o desempenho inicial. O Paraná apresenta um caso de recuperação após um período de dificuldades significativas e foi o único estado que apresentou um desempenho altista. A diferença nos desempenhos sugere que estratégias e políticas variadas foram adotadas pelos estados, com Santa Catarina possivelmente implementando as mais sustentáveis e resilientes em resposta aos desafios econômicos e institucionais da região.

4.5.3 MDS 3 - Dinâmica econômica e inovação

Ao delinear a escolha do nome Dinâmica Econômica e Inovação para o MDS 3, é essencial considerar a profundidade e a complexidade das variáveis envolvidas. A variável “CH_IE” (Inserção Econômica), com seu escore proeminente de 0.624, ocupa um lugar central neste eixo, sublinhando a importância dos fatores econômicos no contexto estudado. Esta variável não apenas reflete a situação atual do mercado, mas

também encapsula as nuances da inserção econômica, abrangendo aspectos como empregabilidade, qualidade do emprego e a integração dos indivíduos na economia. A sua pontuação elevada no MDS 3 sugere que o eixo está fortemente alinhado com as dinâmicas do mercado de trabalho e as condições econômicas gerais, que são vitais para compreender as tendências de desenvolvimento e crescimento.

Nessa esteira, a variável “IN_IF” (Investimentos Públicos em P&D), apesar de seu escore negativo de -0.549, revela a importância da inovação e do desenvolvimento tecnológico como elementos fundamentais para o avanço econômico. O escore negativo pode indicar desafios ou lacunas na área de P&D, mas, ao mesmo tempo, enfatiza a necessidade crítica de focar em inovação para impulsionar o crescimento econômico. A combinação dessas duas variáveis sugere uma forte ligação do MDS 3 com a dinâmica econômica, especialmente no que tange à inovação e ao desenvolvimento tecnológico. A inovação, especialmente quando apoiada por investimentos públicos, pode ser um catalisador para transformações econômicas profundas, abrindo novos caminhos para o desenvolvimento e melhorando a competitividade em um cenário global.

Aprofundando a análise, a variável “EP_EG” (Equilíbrio de Gênero na Remuneração Pública Estadual), com seu escore de -0.665 no MDS 3, traz à tona uma discussão crucial sobre a equidade de gênero, especialmente no contexto da remuneração no setor público. Este aspecto é de suma importância, pois reflete não apenas as políticas de remuneração, mas também as dinâmicas sociais e culturais mais amplas que influenciam a igualdade de gênero no ambiente de trabalho. A presença desta variável no MDS 3 destaca a necessidade de abordar as disparidades de gênero como um componente integral do desenvolvimento social e econômico.

A equidade de gênero, revelada pela remuneração pública estadual, não é apenas uma questão de justiça social, mas também um indicador crítico do progresso de uma sociedade em direção à igualdade e à inclusão. Desigualdades de gênero no setor público podem ter implicações de longo alcance, afetando não apenas as mulheres diretamente envolvidas, mas também a percepção e a realidade da igualdade de gênero na sociedade como um todo. Além disso, a equidade de gênero no local de trabalho está intrinsecamente ligada a outros indicadores de desenvolvimento, como a

participação econômica das mulheres, a representação política e o acesso a oportunidades educacionais e profissionais.

O destaque da variável “EP_EG” no MDS 3 é um lembrete poderoso da importância de considerar as questões de gênero nas análises de desenvolvimento econômico e social. Ela ressalta a necessidade de políticas e práticas que promovam a igualdade de gênero, não apenas como um objetivo em si, mas como um meio essencial para alcançar um desenvolvimento mais justo, inclusivo e sustentável. Ao abordar as disparidades de gênero, especialmente no que diz respeito à remuneração, estamos dando um passo importante na direção de sociedades mais equitativas e prósperas.

O destaque das variáveis “CH_IE” (Inserção Econômica), “EP_EG” (Equilíbrio de Gênero na Remuneração Pública Estadual) e “IN_IF” (Investimentos Públicos em P&D) dentro do MDS 3 revela uma complexa interação de fatores que são fundamentais para o desenvolvimento socioeconômico. A análise dessas variáveis em conjunto oferece lições valiosas sobre como diferentes aspectos da sociedade e da economia se influenciam mutuamente.

A correlação entre essas três variáveis sugere que o desenvolvimento socioeconômico é multifacetado e requer uma abordagem holística. A inserção econômica eficaz, a equidade de gênero na remuneração e os investimentos robustos em P&D são todos componentes essenciais que se interconectam e se reforçam mutuamente. A promoção de uma inserção econômica mais inclusiva e equitativa, juntamente com um compromisso firme com a inovação e a equidade de gênero, pode criar um ciclo virtuoso que impulsiona o desenvolvimento socioeconômico sustentável. Assim, políticas e estratégias que abordem essas áreas de forma integrada são fundamentais para alcançar um crescimento econômico mais robusto e inclusivo.

Estas características definem o MDS 3, uma dimensão que procura capturar a essência e o impacto das variáveis mais significativas dentre as noventa e nove analisadas em nosso estudo. Este eixo, como demonstrado, é marcado por uma interação complexa entre fatores econômicos, sociais e tecnológicos. A seguir, exploraremos o comportamento desta dimensão nos Estados e no Distrito Federal, levando em consideração as cinco regiões geográficas do país.

Região Centro-oeste

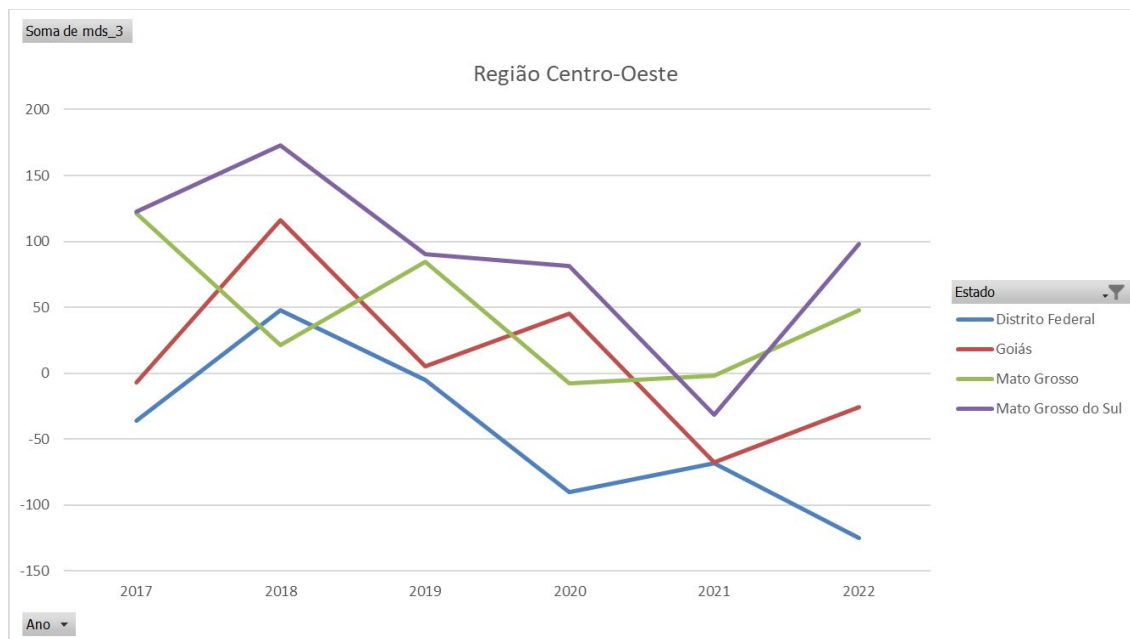


FIGURA 20 - Gráfico da região centro-oeste (MDS 3).
FONTE: elaborado pelo autor.

A evolução dos escores do MDS 3 para os estados da Região Centro-oeste do Brasil e no Distrito Federal entre 2017 e 2022 oferece um ponto de vista sobre as dinâmicas regionais em termos de desenvolvimento socioeconômico e inovação. Cada estado será analisado individualmente para entender melhor seus desempenhos ao longo dos anos.

O Distrito Federal começou com um escore de -35,735 em 2017, apresentando uma melhoria em 2018, alcançando 47,914. No entanto, essa tendência positiva foi de curta duração, pois em 2019 o escore caiu para -4,935, seguido por uma queda mais acentuada em 2020, atingindo os -89,788; entretanto, em 2021 apresentou uma tentativa de reagir, com -68,148, mas no ano seguinte culminou em -124,990. Esta trajetória descendente sugere desafios crescentes e persistentes em áreas como equidade de gênero na remuneração e investimentos em P&D, além de possíveis dificuldades na inserção econômica. A capital do país, apesar de sua importância política e administrativa, parece enfrentar obstáculos significativos para manter um desenvolvimento equilibrado e promover a inovação.

O estado de Goiás apresentou um comportamento de zigzague descendente no período sob análise. Em 2017, o estado teve um escore de -7,119, mas em 2018

houve um salto significativo para 116,219. Este aumento pode indicar esforços bem-sucedidos em melhorar a inserção econômica e talvez avanços em equidade de gênero e P&D. No entanto, o escore caiu para 5,154 em 2019, com uma tentativa de reação em 2020, alcançando o escore de 45,068, mas voltou a recuar no ano seguinte marcando um fundo na marca dos -67,399 pontos, fechou sua trajetória com escore igual a -25,570 em 2022, indicando uma volatilidade no desenvolvimento e inconsistência nas políticas implementadas. Essa flutuação sugere que, embora tenha havido tentativas de reações, Goiás enfrenta desafios para reverter sua tendência baixista e manter um crescimento consistente nessas áreas sob análise do MDS 3.

O estado de Mato Grosso começou com um escore impressionante de 121,093 em 2017, mas houve uma queda acentuada para 21,488 em 2018. No ano seguinte o escore melhorou para 84,670, mas caiu ligeiramente em 2020 para -7,606. O estado apresentou uma melhora discreta em 2021 com -2,116, mas manteve a recuperação no ano seguinte, alcançando os 47,976. Esta trajetória de altos e baixos pode refletir mudanças nas políticas econômicas, desafios na manutenção da equidade de gênero na remuneração e variações nos investimentos em P&D. Ainda assim, a recuperação em 2022 sugere uma capacidade de adaptação e resiliência e com grandes chances de reverter a tendência de baixa nos próximos anos.

Mato Grosso do Sul mostrou uma tendência consistentemente positiva, começando com 122,695 em 2017, mas apresentou uma sucessão de baixas até alcançar o seu vale em 2021 com escore igual a -31,207. O estado apresentou uma forte recuperação em 2022 e alcançou 98,034. Este desempenho pode sugerir uma reversão de tendência em razão de mudanças eficazes nas áreas de inserção econômica, equidade de gênero e P&D. A trajetória do Mato Grosso do Sul indica uma abordagem muito volátil, contudo, ainda conseguiu apresentar o melhor desempenho da Região Centro-oeste durante todo o período

De forma geral, enquanto o Distrito Federal enfrenta desafios significativos, refletidos em uma tendência de declínio marcante, Goiás mostra uma volatilidade que sugere instabilidade nas políticas ou dificuldade em sua implementação. Mato Grosso, com sua recuperação em 2021 e 2022, demonstra resiliência, enquanto Mato Grosso do Sul se destaca por sua recuperação consistente. Estas tendências indicam a complexidade do desenvolvimento social e econômico e destacam a necessidade de

políticas adaptadas às realidades específicas de cada estado para promover um crescimento equilibrado e sustentável.

Região Nordeste

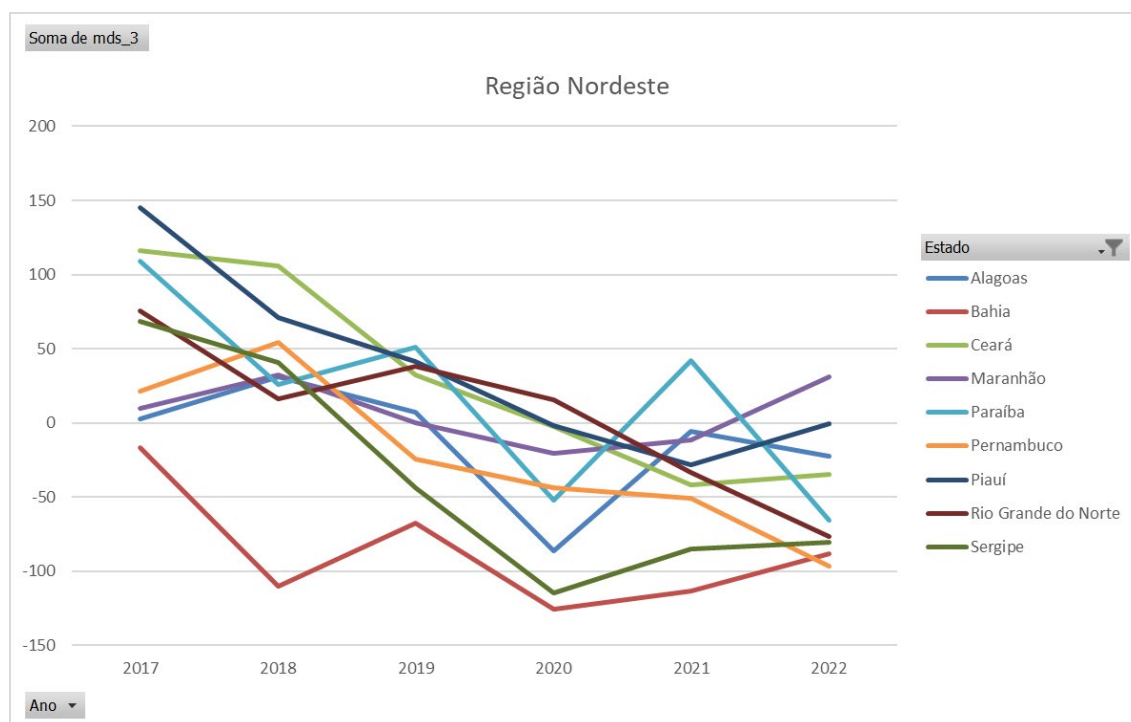


FIGURA 21 - Gráfico da região nordeste (MDS 3).

FONTE: elaborado pelo autor.

Como no MDS 1 e MDS 2, considerando que a Região Nordeste é composta por nove estados, ao reunir a informação de todos eles em um mesmo gráfico a imagem fica poluindo, o que dificulta a sua análise, como pode ser observado na imagem acima. Para facilitar a discussão sobre seus indicadores, adotamos um critério arbitrário de dividir o gráfico em três grupos tomando como base o escore de cada estado no ano de 2017: grupo 1 (escore maior que 100); grupo 2 (escore entre 50 e 100); e grupo 3 (escore menor que 50).

Grupo 1

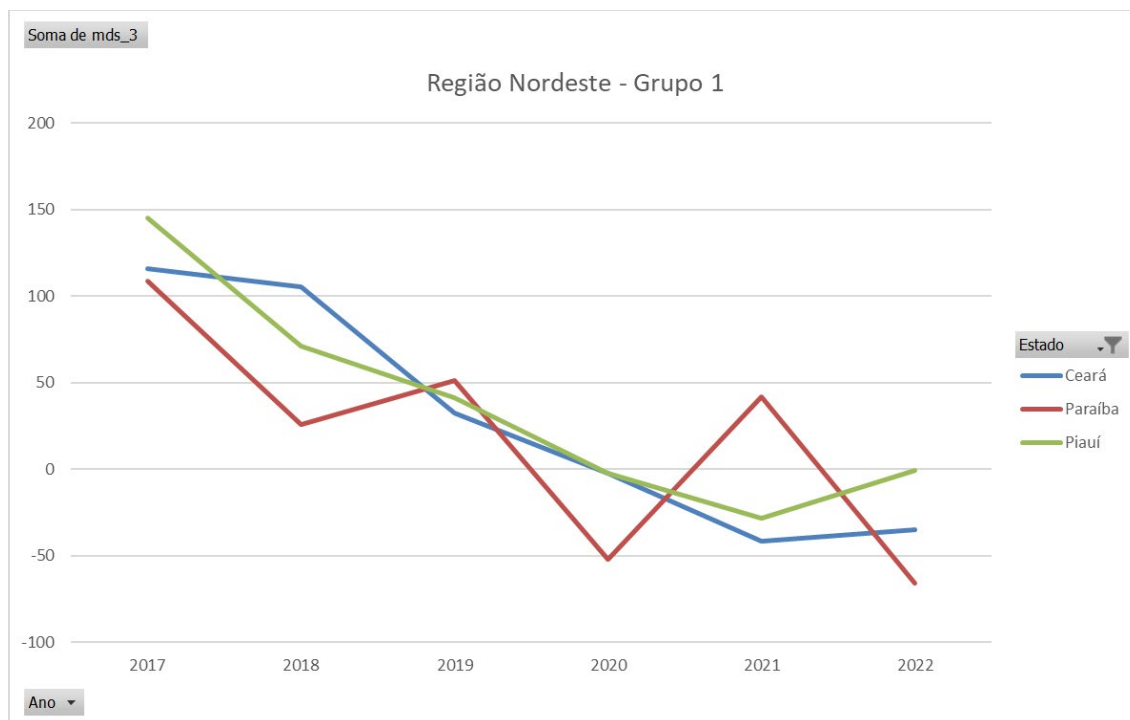


FIGURA 22 - Gráfico da região nordeste - grupo 1 (MDS 3).

FONTE: elaborado pelo autor.

A evolução dos escores do MDS 3 para os estados do Ceará, Piauí e Paraíba, todos inicialmente classificados no grupo 1, revela uma trajetória complexa e variada ao longo dos anos, refletindo as nuances do desenvolvimento socioeconômico e da inovação em cada estado.

Começando pelo Ceará, em 2017, o estado apresentou um desempenho robusto com um escore de 116,167, indicando uma posição forte em termos de desenvolvimento e inovação. No entanto, em 2018, houve uma redução para 105,528, sugerindo um leve retrocesso nas áreas de equidade de gênero, inserção econômica e P&D. Em 2019, o escore caiu drasticamente para 32,523, um indicativo de desafios significativos nessas áreas. A tendência de declínio continuou em 2020 e 2021, com escores de -2,496 e -41,633, respectivamente, refletindo dificuldades persistentes. Em 2022, o escore de -34,855 confirma essa tendência de queda, indicando que o Ceará, que começou no grupo 1, migrou para o grupo 3, evidenciando desafios substanciais no sustento de seu desenvolvimento inicial.

O Piauí, com o escore inicial mais alto de 145,458 em 2017, demonstrou um excelente desempenho inicial. No entanto, em 2018, o escore diminuiu para 71,041, indicando uma perda de ímpeto nas áreas-chave. Em 2019, o escore continuou a cair para 41,512, sugerindo desafios adicionais. Em 2020, o escore foi de -2,086 e, em 2021, caiu ainda mais para -28,147, mostrando uma tendência de declínio acentuado. Em 2022, com um escore de -0,544, o Piauí demonstrou uma certa estabilização, mas ainda assim migrou do grupo 1 para o grupo 3, refletindo uma dificuldade em manter seu alto nível inicial de desenvolvimento e inovação.

A Paraíba, começando com um escore de 109,012 em 2017, também indicou um forte desempenho inicial. No entanto, em 2018, o escore caiu para 26,005 e, em 2019, aumentou para 51,314, mostrando uma recuperação parcial. Essa recuperação foi de curta duração, pois em 2020 o escore caiu novamente para -51,932, em 2021 apresentou uma nova tentativa de recuperação, com escore igual a 42,161, mas voltou a cair novamente no ano seguinte atingindo o escore de -65,934. A Paraíba, mesmo com uma certa estabilização nos três últimos anos, confirmou sua tendência de declínio, migrando do grupo 1 para o grupo 3. Este padrão sugere uma volatilidade significativa e desafios na manutenção de um desenvolvimento socioeconômico e inovador consistente.

Essas trajetórias destacam a complexidade do desenvolvimento socioeconômico e a necessidade de estratégias adaptadas e sustentáveis. A migração de todos os três estados do grupo 1 para o grupo 3 ao longo dos anos reflete os desafios enfrentados na região Nordeste para manter um alto nível de desenvolvimento e inovação, apontando para a necessidade de políticas mais robustas e eficazes nesses domínios.

Grupo 2

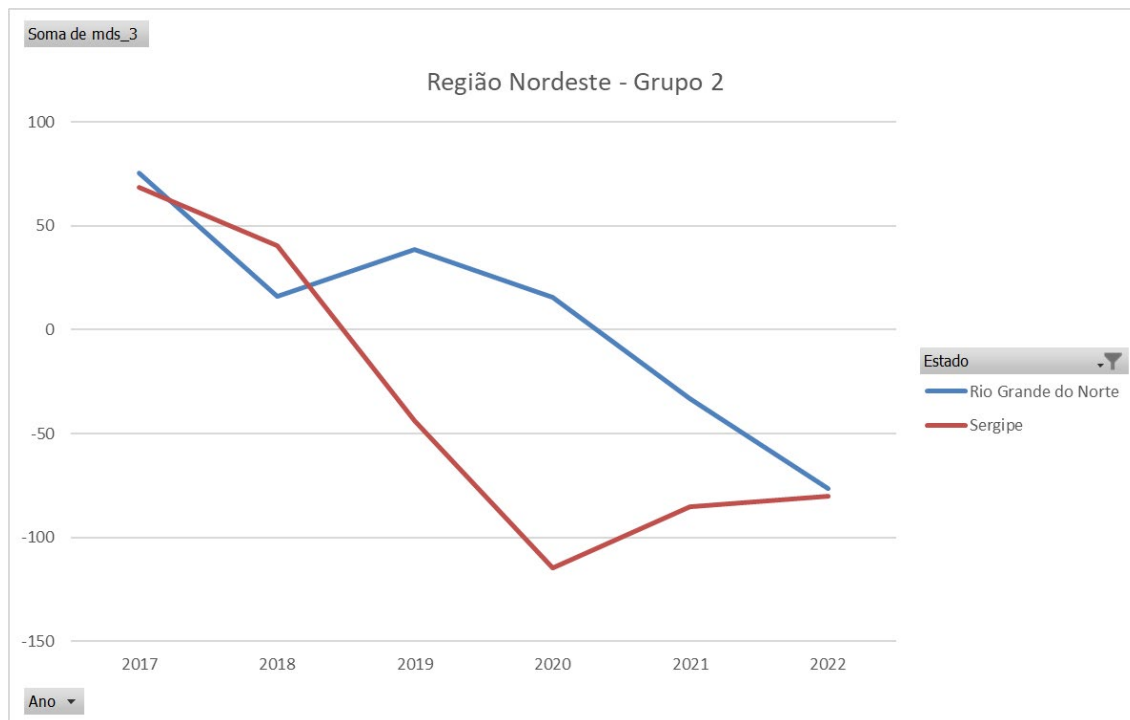


FIGURA 23 - Gráfico da região nordeste - Grupo 2 (MDS 3).

FONTE: elaborado pelo autor.

A análise dos escores do MDS 3 para o Rio Grande do Norte e Sergipe, ambos classificados no grupo 2 em 2017, revela padrões distintos em seu desenvolvimento socioeconômico e inovação ao longo dos anos. Esta análise permite uma compreensão das tendências e desafios enfrentados por esses estados.

O Rio Grande do Norte começou 2017 com um escore de 75,563, indicando um desempenho sólido em áreas como inserção econômica, equidade de gênero e investimentos em P&D. No entanto, em 2018, houve uma queda para 16,244, sugerindo desafios emergentes nessas áreas. No ano seguinte, o escore melhorou ligeiramente para 38,433, indicando uma recuperação parcial. No entanto, essa recuperação foi de curta duração, pois em 2020 o escore caiu para 15,378 e, em 2021, desceu ainda mais para -33,072. O estado finalizou o período com um escore de -76,516, confirmando uma tendência de declínio acentuado, migrando do grupo 2 para o grupo 3. Esta trajetória sugere dificuldades significativas em manter um desenvolvimento socioeconômico e inovador consistente.

Sergipe também começou o período com um escore alto de 68,563, indicando um bom desempenho inicial. Em 2018, o escore caiu para 40,682 e, em 2019, caiu drasticamente para -43,972, revelando desafios substanciais nas áreas-chave. Em 2020, o estado registrou seu pior desempenho, com um escore de -114,753. Entretanto, Sergipe começou a reagir em 2021 e fechou o ano com -85,178. Em 2022, apresentou uma nova melhora, avançando para -80,180. O estado manteve sua tendência de declínio, migrando do grupo 2 para o grupo 3. Contudo, Sergipe demonstrou que pode estar implementando soluções capazes de superar suas limitações, as dificuldades para sustentar o desenvolvimento socioeconômico e promover um ambiente inovador.

A análise dos escores do MDS 3 para o Rio Grande do Norte e Sergipe mostra que ambos os estados, apesar de começarem com um desempenho promissor no grupo 2, enfrentaram desafios crescentes ao longo dos anos, resultando em uma migração para o grupo 3. Esta tendência de declínio sugere a necessidade de políticas e estratégias mais eficazes para enfrentar os desafios específicos de cada estado, visando não apenas alcançar, mas também sustentar o desenvolvimento socioeconômico e a inovação. A migração de ambos os estados para o grupo 3 reflete os desafios enfrentados na região Nordeste para manter um nível consistente de desenvolvimento e inovação, destacando a importância de abordagens adaptadas e sustentáveis.

Grupo 3

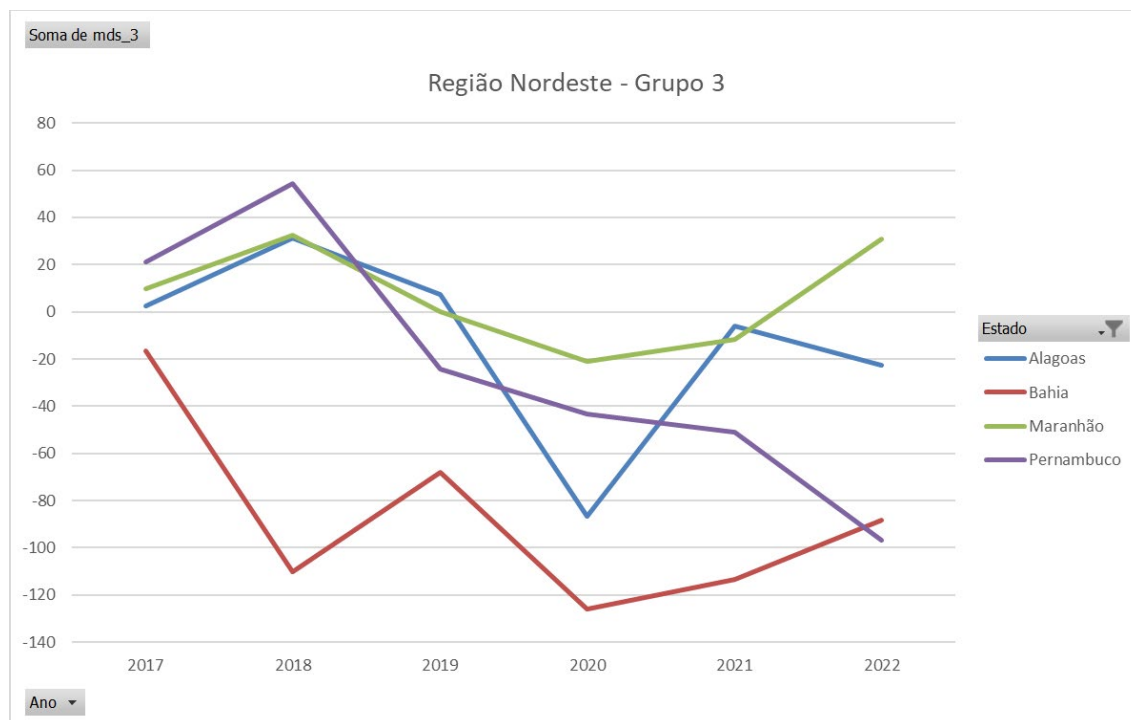


FIGURA 24 - Gráfico da região nordeste - Grupo 3 (MDS 3).

FONTE: Autor.

Analisando os escores do MDS 3 para os estados de Alagoas, Bahia, Maranhão e Pernambuco, todos classificados no grupo 3 em 2017, observamos padrões distintos que refletem as complexidades e os desafios específicos de cada estado em termos de desenvolvimento socioeconômico e inovação.

Alagoas começou 2017 com um escore modesto de 2,587, indicando um desempenho inicial relativamente equilibrado em áreas como inserção econômica, equidade de gênero e investimentos em P&D. Em 2018, houve uma melhoria significativa para 31,186, sugerindo avanços nessas áreas. No entanto, em 2019, o escore caiu para 7,250, indicando uma possível instabilidade ou retrocesso nos avanços anteriores. Em 2020, o escore despencou para -86,464, recuperando em seguida para -5,862, mostrando uma possível reação. Em 2022, o escore do Alagoas recua um pouco mais e fecha em -22,581, confirmando a tendência de queda, permanecendo no grupo 3. Esta trajetória sugere desafios significativos em manter um desenvolvimento socioeconômico e inovador consistente, apesar de um breve período de melhoria.

Bahia, por sua vez, começou 2017 com um escore de -16,751, já indicando desafios nas áreas-chave desde o início. Em 2018, o escore caiu drasticamente para -110,145, acentuando esses desafios. Em 2019, houve uma melhora para -67,814, mas ainda indicando dificuldades significativas. Em 2020, o escore voltou a cair e alcançou os -125,735. Houve uma ligeira melhora em 2021, fechando com escore de -113,205, dando continuidade no ano seguinte chegando ao escore de -88,426. A Bahia manteve sua tendência de declínio, permanecendo firmemente no grupo 3. Esta trajetória indica uma dificuldade contínua e acentuada em sustentar o desenvolvimento socioeconômico e a inovação.

Maranhão iniciou 2017 com um escore de 9,757, indicando um desempenho inicial modesto nas áreas de inserção econômica, equidade de gênero e investimentos em P&D. Em 2018, houve uma melhora para 32,498, sugerindo avanços nessas áreas. No entanto, em 2019, o escore se estabilizou em torno de 0,027, indicando uma pausa nos avanços anteriores. Em 2020, o escore caiu para -20,811, recuperando um pouco em 2021, alcançando -11,559, mostrando uma tendência de declínio, mas com resiliência. Em 2022, com um escore de 31,023, o Maranhão demonstrou recuperação notável, permanecendo no grupo 3, mas indicando potencial reversão da tendência de declínio anterior. Esta trajetória sugere uma volatilidade significativa no desenvolvimento socioeconômico e inovador do estado, bem como a possibilidade de a gestão buscar sanear os problemas existentes. Mesmo permanecendo no grupo 3, o estado demonstrou o melhor desempenho dentro desse grupo, conseguindo fechar em 2022 com um escore superior ao inicial.

Pernambuco começou 2017 com um escore de 21,163, indicando um desempenho inicial razoável. Em 2018, o escore aumentou para 54,352, refletindo melhorias nas áreas-chave do MDS 3. No entanto, em 2019, o escore caiu para -24,057, indicando um retrocesso significativo. Em 2020, o escore continuou a cair para -43,475 e, em 2021, para -50,827. Em 2022, com um escore de -96,564, Pernambuco confirmou a tendência de declínio acentuado, permanecendo no grupo 3. Esta trajetória indica desafios contínuos e crescentes em sustentar o desenvolvimento socioeconômico e a inovação.

A análise dos escores do MDS 3 para os estados de Alagoas, Bahia, Maranhão e Pernambuco demonstrou que todos permaneceram classificados no grupo 3 em 2022,

revelando padrões distintos de desenvolvimento socioeconômico e inovação, além das dificuldades de superar os desafios e as dinâmicas específicas de cada estado na região Nordeste.

Região Norte

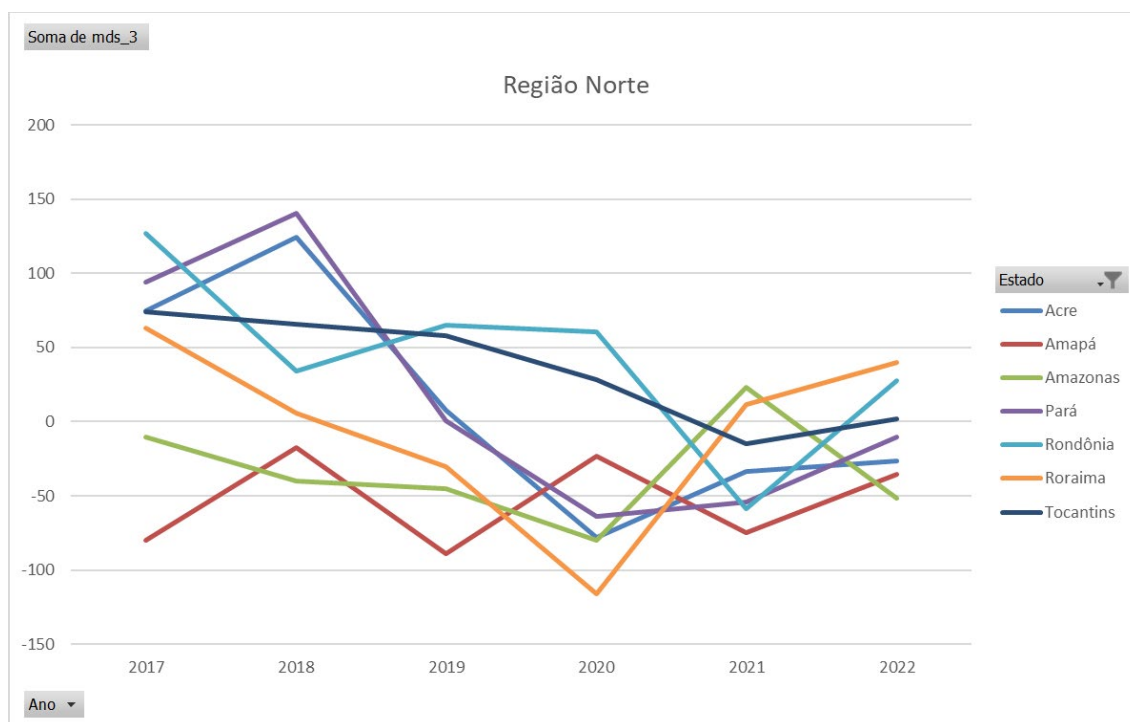


FIGURA 25 - Gráfico da região norte (MDS 3).

FONTE: elaborado pelo autor.

A análise dos escores do MDS 3 para o Acre e o Amapá oferece uma visão intrigante sobre o desenvolvimento socioeconômico e inovação nesses estados, refletindo as nuances do MDS 3, que engloba aspectos como equidade de gênero, inserção econômica e investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

No Acre, a trajetória dos escores do MDS 3 começa com um valor positivo de 74,853 em 2017, sugerindo um cenário relativamente favorável em termos de desenvolvimento socioeconômico e inovação. Este valor aumenta significativamente para 124,227 em 2018, indicando um período de progresso notável, possivelmente refletindo melhorias na inserção econômica e talvez avanços em equidade de gênero e investimentos em P&D. No entanto, essa tendência positiva não se sustenta, com uma queda acentuada nos anos de 2019 e 2020, quando atingiu seu ponto mais baixo com

escore igual a -77,801. No ano seguinte o estado apresentou uma melhora subindo para -33,709, o que se repetiu em 2022, quando atingiu -26,686. Esta inversão de tendência sugere que, apesar dos avanços iniciais, o estado enfrentou desafios crescentes, possivelmente relacionados a uma diminuição na eficácia das políticas de inserção econômica ou redução nos investimentos em áreas críticas como P&D, mas que pode ter encontrado uma forma para corrigir as falhas evidenciadas. A tendência do Acre, portanto, foi de alta inicial seguida por uma baixa significativa, com uma reação razoável nos dois últimos anos, entretanto, finalizou o período com o escore de 2022 menor do que o de 2017.

O Amapá, por outro lado, começa com um escore negativo de -80,202 em 2017, indicando desafios substanciais em aspectos-chave do MDS 3. Em 2018, houve uma melhoria para -17,579, sugerindo esforços para superar esses desafios, através de políticas focadas em avançar na inserção econômica e promover a equidade de gênero. No entanto, o escore voltou a cair para -88,996 em 2019, indicando que esses esforços podem ter enfrentado obstáculos ou não terem sido sustentáveis a longo prazo. A partir de 2020, o estado mostrou sinais de recuperação novamente, alcançando -23,245, oscilando para baixo, chegando aos -74,518 em 2021. O estado demonstrou alta resiliência e em 2022 voltou a apresentar sinais de recuperação e alcançou o escore de -35,293. Esta melhoria gradual pode refletir uma abordagem mais consistente e eficaz para enfrentar os desafios inerentes ao MDS 3, como a implementação de políticas mais robustas em P&D e uma maior atenção à equidade de gênero. A tendência do Amapá, portanto, é de uma recuperação gradual, com o escore de 2022 permanecendo acima do valor de 2017, indicando uma tendência geral de alta e se confirmando como o único estado da Região Norte com tal tendência.

A trajetória do Amazonas no contexto do MDS 3 evidencia desafios em termos de desenvolvimento socioeconômico e inovação. Iniciando em 2017 com um escore de -10,258, o estado já apresentava desafios significativos relacionados aos aspectos abrangidos pelo MDS 3, como inserção econômica, equidade de gênero e investimentos em pesquisa e desenvolvimento. Em 2018, observamos um aprofundamento desses desafios, com o escore caindo para -39,783. Esta tendência de declínio se acentuou em 2019, atingindo -45,165, o que sugere que as políticas e estratégias implementadas não estavam sendo eficazes o suficiente para enfrentar os

desafios existentes ou que novos desafios estavam surgindo. Em 2020, o estado atingiu seu ponto mais baixo com -79,784, antes de uma expressiva recuperação, alcançando 23,288 em 2021. No entanto, em 2022, o escore voltou a cair para -51,860, indicando que, apesar de alguns avanços temporários, o estado enfrentou dificuldades persistentes. A tendência geral do Amazonas é de baixa, com o escore de 2022 sendo significativamente menor do que o de 2017, refletindo uma dificuldade expressiva em conseguir avanços nas áreas críticas para o desenvolvimento socioeconômico e inovação.

O Pará, por sua vez, apresenta uma trajetória no MDS 3 que sugere um cenário inicial mais favorável, mas com desafios subsequentes. Em 2017, o estado começou com um escore positivo de 93,917, indicando uma situação relativamente “boa” em termos de desenvolvimento socioeconômico e inovação. Este cenário melhorou ainda mais em 2018, com o escore subindo para 140,718, talvez refletindo avanços significativos em áreas como inserção econômica, equidade de gênero e investimentos em P&D. No entanto, a partir de 2019, o estado começou a enfrentar desafios, com o escore caindo para 0,571, uma mudança drástica que sugere uma reversão nas tendências positivas anteriores. Em 2020, o escore caiu ainda mais para -63,573, antes de uma recuperação parcial para -54,459 em 2021. Em 2022, o escore melhorou ligeiramente para -10,527, mas ainda permaneceu bem abaixo do valor inicial de 2017. A tendência geral do Pará é de baixa, com o escore de 2022 indicando que, apesar de um início promissor, o estado enfrentou desafios significativos que impactaram seu desenvolvimento socioeconômico e inovação.

A análise dos escores do MDS 3 para Rondônia revela uma trajetória de altos e baixos significativos, podendo refletir a inconsistência das iniciativas do estado ou as dificuldades impostas para alcançar um desenvolvimento socioeconômico e inovação sustentáveis. Em 2017, Rondônia começou com um escore elevado de 126,949, indicando uma posição forte em termos dos indicadores abrangidos pelo MDS 3. No entanto, em 2018, houve uma queda acentuada para 34,414, evidenciando os desafios emergentes nas áreas de inserção econômica, equidade de gênero e investimentos em P&D. Em 2019, o escore se recuperou parcialmente para 65,020, mas em 2020 houve outra queda para 60,410. Este padrão de oscilação continuou em 2021, com uma forte diminuição para -58,753, antes de uma recuperação em 2022 para

27,717. A tendência geral de Rondônia é de baixa, com o escore de 2022 sendo consideravelmente menor do que o de 2017, indicando desafios crescentes e a necessidade da revisão das estratégias empregadas.

Roraima, por outro lado, apresenta uma trajetória no MDS 3 que sugere uma piora gradual ao longo dos anos. Começando com um escore de 62,982 em 2017, o estado já mostrava um desempenho razoável nos indicadores do MDS 3. Em 2018, o escore caiu para 5,886, indicando alguns desafios e, em 2019, houve uma queda mais acentuada para -30,268. Este declínio foi seguido por um ponto baixo em 2020, com um escore de -116,060, refletindo dificuldades mais severas e significativas em áreas como inserção econômica e equidade de gênero. No entanto, a partir de 2021, Roraima começou a mostrar sinais de recuperação, com um escore de 11,391, que melhorou ainda mais em 2022 para 39,921. Esta recuperação nos dois últimos anos sugere que, apesar dos desafios iniciais, Roraima pode ter implementado medidas efetivas que sanaram suas deficiências, o que resultou em progressos em direção ao desenvolvimento socioeconômico e inovação. Em termos gerais, a tendência de Roraima é de baixa, com o escore de 2022 inferior ao de 2017.

Tocantins, ao examinar os escores do MDS 3, mostra uma trajetória que sugere uma flutuação descendente. Iniciou 2017 com um escore de 74,274, o estado demonstrou um desempenho sólido nos indicadores do MDS 3. Em 2018, o escore diminuiu ligeiramente para 65,634, mas em 2019 houve uma pequena piora para 58,282. Em 2020, o escore manteve sua tendência e caiu novamente para 28,347, indicando que os desafios estavam persistindo, o que foi confirmado no ano seguinte quando o escore caiu novamente para -15,153. No entanto, em 2022, o escore melhorou para 1,905, único ano da série em que o estado teve um aumento no escore. A tendência geral de Tocantins é de baixa, registrando seu escore em 2022 consideravelmente inferior a 2017 e com uma preocupação adicional de um longo período de queda.

A análise dos escores do MDS 3 para os estados da Região Norte do Brasil revela um panorama desafiador, como as demais regiões analisadas. A exceção é o Amapá, que demonstrou uma tendência de alta, indicando melhorias no desenvolvimento socioeconômico e inovação ao longo dos anos. Por outro lado, a maioria dos estados apresentou uma tendência de baixa, sugerindo desafios

persistentes e a necessidade de políticas mais eficazes para reverter essa trajetória. Essas variações nos escores refletem as dificuldades enfrentadas pelos estados em manter um crescimento consistente e sustentável. A análise destaca a importância de estratégias adaptadas às particularidades de cada estado, enfatizando a necessidade de abordagens inovadoras e sustentáveis para promover o desenvolvimento social e econômico de forma equilibrada e efetiva.

Região Sudeste

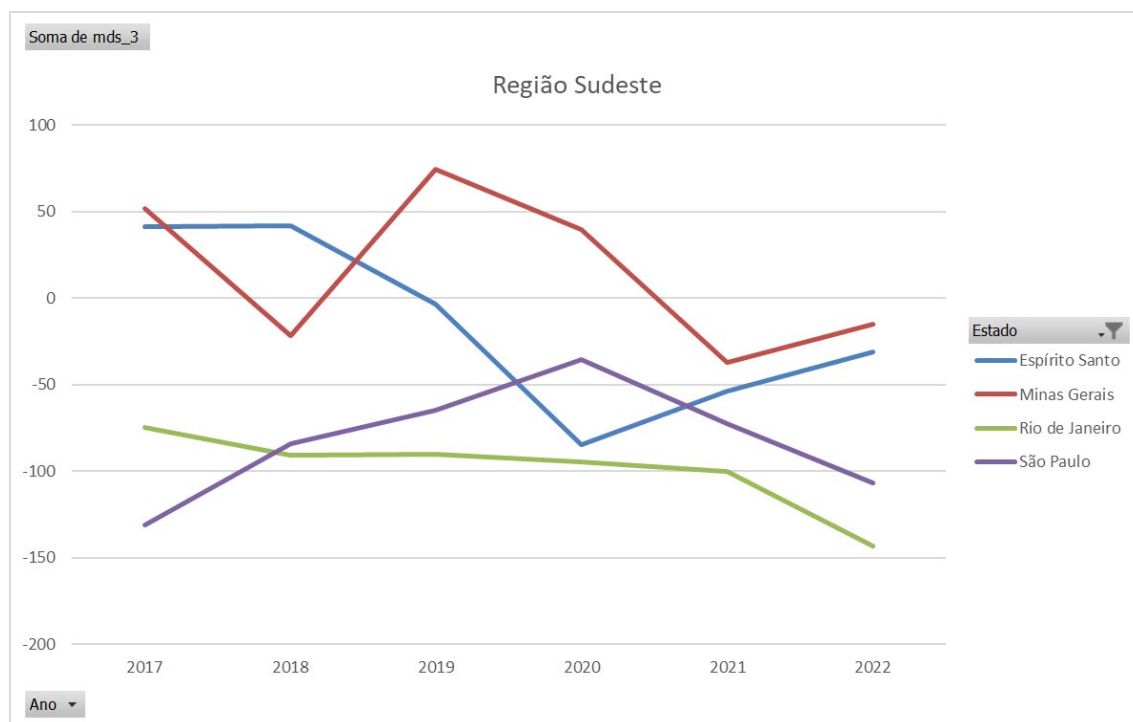


FIGURA 26 - Gráfico da região sudeste (MDS 3).

FONTE: elaborado pelo autor.

A análise dos escores do MDS 3 para os estados da Região Sudeste do Brasil revela tendências e padrões distintos em termos de desenvolvimento socioeconômico e inovação ao longo dos anos. Esta região, conhecida por sua significativa contribuição econômica e industrial ao país, enfrentou desafios variados que se refletem nos escores do MDS 3.

A análise dos escores do MDS 3 para o Espírito Santo ao longo dos anos revela uma trajetória flutuante com uma tendência geral de declínio. Em 2017, o estado começou com um escore de 41,505, indicando uma posição relativamente positiva em

termos de desenvolvimento socioeconômico e inovação. No ano seguinte, 2018, houve uma leve melhoria para 41,633, sugerindo uma estabilidade nas condições analisadas. Contudo, a partir de 2019, observamos uma inversão dessa tendência, com o escore caindo significativamente para -3,675, seguido por uma queda mais acentuada em 2020 para -84,506. Esta tendência de declínio foi interrompida nos anos seguintes, com seu escore alcançando -53,921 e -31,301, respectivamente em 2021 e 2022. Mesmo com uma trajetória descendente, o desenho gráfico sugere que o estado pode ter encontrado uma solução para enfrentar suas dificuldades em implementar políticas mais eficazes para reverter essa tendência negativa.

Minas Gerais apresentou uma trajetória mais volátil ao longo dos anos no MDS 3. O estado começou com um escore de 51,800 em 2017, refletindo uma posição inicial forte. No entanto, em 2018, houve uma queda significativa para -21,930, indicando um revés nas condições de desenvolvimento e inovação. Surpreendentemente, em 2019, o escore subiu drasticamente para 74,355, mas essa melhoria não se sustentou, com uma queda para 39,812 em 2020. Nos anos seguintes, Minas Gerais continuou a enfrentar desafios, com escores de -37,420 em 2021 e -15,039 em 2022. Essa volatilidade sugere uma instabilidade nas condições socioeconômicas e de inovação do estado, destacando a necessidade de estratégias mais consistentes e eficazes para promover um desenvolvimento sustentável, marcando como um período de tendência de baixa.

O estado do Rio de Janeiro, ao longo dos anos analisados no MDS 3, demonstrou uma tendência consistente de declínio. Em 2017, o estado começou com um escore de -74,766, já indicando desafios em termos de desenvolvimento socioeconômico e inovação. Esta situação se agravou progressivamente nos anos seguintes. Em 2018, o escore caiu ainda mais para -90,932 e, em 2019, manteve-se em um patamar semelhante com -90,473. Com mais uma piora no ano seguinte, o escore atingiu -94,421 e a tendência de declínio continuou em 2021 com -100,378. Em 2022, o escore do Rio de Janeiro apresentou sua pior queda e atingiu -143,113, o mais baixo de todos os anos analisados, refletindo uma deterioração contínua nas condições avaliadas pelo MDS 3. Esta trajetória sugere desafios profundos e persistentes que exigem atenção e estratégias robustas para reverter essa tendência negativa.

São Paulo, por sua vez, foi o único estado da Região Sudeste que exibiu uma tendência de alta ao longo do período analisado no MDS 3. O estado iniciou em 2017 com um escore de -131,308, indicando desafios latentes desde o início. Em 2018, houve uma melhoria considerável, com o escore subindo para -83,895. Esta tendência foi mantida em 2019, e seu escore subiu -64,891, seguido por mais uma melhoria em 2020, quando o estado atingiu seu ápice em -35,331. No entanto, essa recuperação não foi sustentada nos dois últimos anos e em 2021 o escore recuou para -72,297, deteriorando-se ainda mais em 2022, com escore -106,955. Esta trajetória indica que, apesar da forte queda em 2021 e 2022, São Paulo ainda apresentou uma tendência geral de alta, contudo, fica evidente sua dificuldade em sustentar esta tendência, demonstrando baixa capacidade em implementar políticas públicas direcionadas para desenvolvimento socioeconômico e a inovação no estado.

Em geral, a análise dos escores do MDS 3 para a Região Sudeste indica uma tendência geral de declínio no desenvolvimento socioeconômico e inovação, com exceção de São Paulo, que mostrou uma leve tendência de alta. Este cenário sugere uma revisão das políticas e estratégias direcionadas para enfrentar os desafios específicos de cada estado. O declínio acentuado no Rio de Janeiro e as flutuações observadas em Minas Gerais e no Espírito Santo destacam a complexidade dos fatores que influenciam o desenvolvimento regional avaliados pelo MDS 3. São Paulo, apesar de sua leve melhoria, ainda enfrenta desafios significativos, sublinhando a importância de abordagens sustentáveis e adaptativas para promover um crescimento equilibrado e inovador na região como um todo, o que é agravado por sua representatividade no PIB do país.

Região Sul

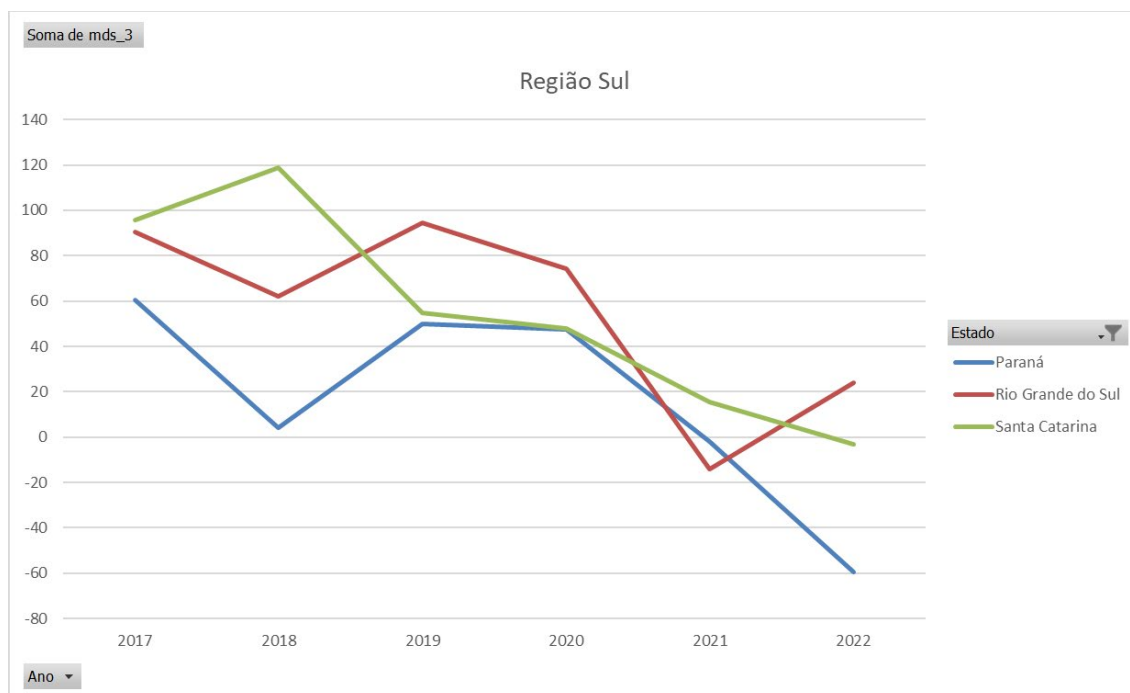


FIGURA 27 - Gráfico da região sul (MDS 3).

FONTE: elaborado pelo autor.

A análise do desempenho do Paraná no contexto do MDS 3 ao longo dos anos revela uma trajetória complexa e variável, refletindo os desafios e as dinâmicas específicas do estado em termos de desenvolvimento socioeconômico e inovação. Esta análise busca compreender as nuances dessa evolução, comparando-a com os desempenhos de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, estados vizinhos na Região Sul do Brasil.

Em 2017, o Paraná apresentou um escore de 60,388, um início promissor que indicava uma posição relativamente forte em termos de desenvolvimento e inovação. Desempenho ainda melhor foi constatado no Rio Grande do Sul, que registrou um escore ainda mais alto de 90,438, enquanto Santa Catarina liderava com 95,794. Este ano pode ser visto como um período de relativa prosperidade para a região como um todo.

No entanto, em 2018, o Paraná enfrentou uma queda significativa, com seu escore despencando para 4,315. O Rio Grande do Sul também experimentou uma queda, contudo, menos acentuada, para 62,221. Estes declínios contrastam fortemente

com o desempenho de Santa Catarina, que viu seu escore aumentar para 118,652, destacando-se como um *outlier* positivo na região.

Em 2019, o Paraná mostrou sinais de recuperação, com um aumento no escore para 50,080. Este aumento, embora significativo, não foi suficiente para alcançar os níveis de 2017, sugerindo que os desafios enfrentados em 2018 tiveram impactos duradouros. Neste mesmo ano, o Rio Grande do Sul registrou um aumento notável para 94,682, enquanto Santa Catarina experimentou uma queda surpreendente para 54,993. Sugerindo que fatores que afetam os estados do Paraná e Rio Grande do Sul podem ser distintos daqueles que afetam Santa Catarina.

O ano de 2020 continuou a ser desafiador para o Paraná, com uma leve diminuição no escore para 47,619. Este desempenho foi semelhante ao de Santa Catarina, que registrou 48,004, indicando uma convergência nos desafios enfrentados por ambos os estados. O Rio Grande do Sul, por outro lado, experimentou uma queda para 74,308, mantendo-se em uma posição superior aos outros estados.

Em 2021, o Paraná enfrentou outro declínio, caindo para -2,068. Este ano foi marcado por desafios generalizados na região, com Santa Catarina registrando 15,673 e o Rio Grande do Sul caindo para -14,142. Este período pode ser interpretado como um momento de dificuldades compartilhadas entre os estados, refletindo possivelmente condições econômicas e sociais adversas na região, ou fatores oriundos da pandemia da COVID-19.

Finalmente, em 2022, o Paraná registrou seu ponto mais baixo, com um escore de -59,446, indicando uma tendência contínua de baixa. Este desempenho foi acompanhado por uma queda menor de Santa Catarina, registrando escore igual a -3,246. Contrastando, o Rio Grande do Sul apresentou uma recuperação considerável, haja vista que subiu para 23,825. Este ano destacou a persistência de desafios no Paraná, contrastando com a recuperação parcial do Rio Grande do Sul e a estabilidade relativa de Santa Catarina.

Em geral, a trajetória dos três estados no MDS 3 ao longo dos anos, revela um panorama multifacetado de desenvolvimento socioeconômico e inovação na Região Sul do Brasil, marcada pela alta volatilidade e tendência de baixa. A comparação entre eles revela pontos de convergência e divergência, destacando a complexidade do desenvolvimento e inovação na região. A análise sugere ainda a necessidade de

estratégias adaptativas e focadas para enfrentar os desafios específicos, visando um desenvolvimento sustentável e inovador.

4.5.4 MDS 4 - Governança e Sustentabilidade Urbana

Na análise multidimensional (MDS), a distribuição dos escores das variáveis em diferentes dimensões segue uma característica decrescente em termos de captura de aspectos latentes. A primeira dimensão, MDS 1, capta os aspectos mais latentes e dominantes dos dados. À medida que avançamos para as dimensões subsequentes, cada uma delas se torna progressivamente mais sutil e específica. O MDS 2 é mais sutil do que o MDS 1, capturando nuances que não são tão evidentes na primeira dimensão. Da mesma forma, o MDS 3 é mais sutil do que o MDS 2, enquanto que o MDS 4 é ainda mais sutil do que o MDS 3.

Esta progressão de latência e sutileza nas dimensões do MDS é fundamental para entender a complexidade e a interrelação dos fatores analisados. Por este motivo, no MDS 4, houve a necessidade de evidenciar variáveis com escore menor que o ponto de corte dos MDS anteriores. Enquanto as primeiras dimensões absorvem as variações mais significativas e evidentes, as dimensões subsequentes, como o MDS 4, tendem a refletir nuances e detalhes mais finos. Esses aspectos, embora importantes, têm um impacto relativo menor na variação total dos dados. Portanto, os escores menores no MDS 4 não diminuem a importância dessas variáveis, mas indicam que elas representam aspectos mais específicos ou menos predominantes no conjunto de dados analisados.

Dessa forma, ao analisar as variáveis mais relevantes para a nomeação do MDS 4, sustenta-se a escolha do título "Governança e Sustentabilidade Urbana" como denominação desta dimensão, o que se destaca por sua abrangência e relevância de cada variável que analisaremos a seguir.

A variável "Transparência das Ações de Combate ao Desmatamento" (AS_TR), com um escore de 0,576, destaca-se como a mais influente na dimensão MDS 4. Este valor ressalta a importância da transparência e da responsabilidade ambiental como um tema transversal com o contexto urbano, firmando elementos cruciais para a sustentabilidade. Essa transparência nas políticas e ações voltadas ao combate ao desmatamento refletem o compromisso de uma cidade ou região com a

preservação ambiental. A alta pontuação desta variável no MDS 4 sugere que a governança ambiental eficaz, caracterizada pela clareza e responsabilidade nas ações contra o desmatamento, afeta aspectos vitais para o desenvolvimento sustentável e a vida com um todo em áreas urbanas. Isso reforça a ideia de que a sustentabilidade urbana não se limita apenas à gestão de recursos urbanos, mas também engloba a transparência e a responsabilidade nas decisões e ações em todo o âmbito do meio ambiente.

A variável "Eficiência do Judiciário" (EP_EJ), com um escore de 0,453, ressalta a importância crítica de uma governança eficaz e justa no contexto urbano. Um judiciário eficiente, caracterizado pela rapidez e justiça em suas decisões, é um pilar fundamental para a manutenção da ordem e do cumprimento das leis que dão vigor ao estado. Este aspecto é especialmente relevante em ambientes urbanos, onde a dinâmica social é mais complexa, repleta de conflitos de interesse que carecem de uma apreciação e julgamentos eficazes, capazes de promover a pacificação social que atenda altas demandas. O alto escore desta variável no MDS 4 sublinha que a eficiência do judiciário é um componente essencial da "Governança e Sustentabilidade Urbana". Ela reflete a necessidade de sistemas judiciais ágeis e justos, que não apenas resolvam disputas e imponham a lei, mas também fortaleçam a confiança nas instituições e contribuam para a estabilidade social e política nas cidades. Isso demonstra que a sustentabilidade urbana depende não apenas de políticas ambientais e de saúde, mas também de uma governança institucional eficiente e confiável. Esta variável alinhada com a Transparência das Ações de Combate ao Desmatamento é capaz de pautar, sobretudo, um comportamento social respeitoso com o meio ambiente.

A "Cobertura Vacinal" (SS_CV), com um escore de 0,421, sublinha a importância da saúde pública como um componente integral da sustentabilidade urbana. A vacinação, sendo um dos pilares da saúde pública, desempenha um papel crucial na prevenção de doenças e na promoção da saúde coletiva, especialmente em áreas urbanas densamente povoadas. O escore significativo desta variável no MDS 4, evidencia aspectos que contemplam o planejamento e a prevenção. Isso evidencia que a manutenção da saúde pública, através de programas eficazes de vacinação, é um aspecto-chave da "Governança e Sustentabilidade Urbana".

Nessa esteira, a "Qualidade da Informação de Criminalidade" (SP_QI), com um escore de -0,486, destaca a importância da transparência e precisão na divulgação de dados sobre criminalidade. Informações confiáveis e precisas são vitais para a formulação e avaliação de políticas de segurança pública eficazes. Em contextos urbanos, onde os desafios de segurança são frequentemente mais complexos, a qualidade da informação sobre criminalidade torna-se um indicador crucial da eficácia da governança. Este escore negativo no MDS 4 sugere que a melhoria na qualidade da informação de criminalidade é um aspecto significativo para aprimorar a governança urbana. A inclusão desta variável reforça a ideia de que a "Governança e Sustentabilidade Urbana" não se limita a aspectos ambientais e de saúde, mas também engloba a gestão eficiente e transparente da segurança pública. A qualidade da informação de criminalidade, portanto, é um componente-chave para entender e melhorar a governança urbana, contribuindo para um ambiente urbano mais seguro e sustentável.

A variável "Serviços Urbanos" (AS_LC), com um escore de -0,433, destaca a importância crítica de uma gama de serviços essenciais para a vida nas cidades. Estes serviços incluem, mas não se limitam a transporte, saneamento, infraestrutura, conectividade, geração de emprego, acesso a serviços públicos digitais etc. O escore negativo nesta dimensão sugere que há uma necessidade significativa de melhorias na gestão e eficiência desses serviços para avançar em aspectos relacionados à sustentabilidade urbana.

No contexto do MDS 4, "Governança e Sustentabilidade Urbana", a variável "Serviços Urbanos" reflete a interdependência entre a governança eficaz e a sustentabilidade das cidades. Uma governança urbana eficiente deve abordar de maneira integrada os desafios relacionados aos serviços urbanos, garantindo que estes sejam acessíveis, eficientes e sustentáveis. Isso inclui o planejamento urbano responsável, investimentos em infraestrutura sustentável e políticas que promovam a eficiência energética e a redução da poluição.

Além disso, a qualidade dos serviços urbanos tem um impacto direto na vida diária dos cidadãos e na sua percepção de bem-estar e segurança. Portanto, o destaque desta variável no MDS 4 ressalta a necessidade de uma abordagem holística na governança urbana, na qual a sustentabilidade é vista não apenas em termos

ambientais, mas também em termos de fornecimento eficiente e equitativo de serviços essenciais. Assim, a "Governança e Sustentabilidade Urbana" é entendida como um conceito abrangente que engloba a gestão eficaz e sustentável dos serviços urbanos, essencial para o desenvolvimento de cidades mais habitáveis, resilientes e sustentáveis.

A própria sustentabilidade ambiental nas cidades depende diretamente dos serviços públicos disponíveis e estão em uma relação direta: quanto mais serviços públicos disponíveis maior é a capacidade de uma cidade em promover a sustentabilidade ambiental.

Região Centro-oeste

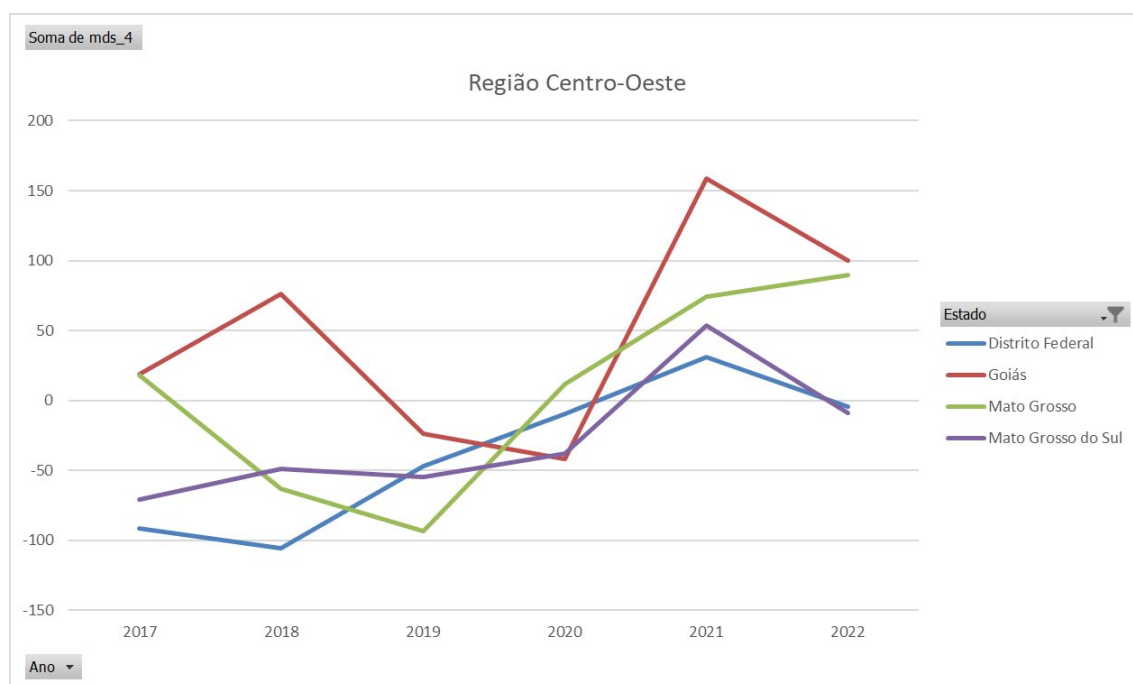


FIGURA 28 - Gráfico da região centro-oeste (MDS 4).

FONTE: elaborado pelo autor.

A evolução dos escores do MDS 4 para os estados da Região Centro-oeste do Brasil e no Distrito Federal, apresenta padrões distintos que refletem as abordagens e os resultados em termos de "Governança e Sustentabilidade Urbana".

A trajetória do Distrito Federal no período de 2017 a 2022 é marcada por uma volatilidade notável, refletindo mudanças significativas nas políticas e práticas de governança e sustentabilidade urbana. Em 2017, o Distrito Federal começou com um

escore negativo de -91,401, um indicativo de dificuldades consideráveis nesses aspectos. Em 2018, houve uma queda ainda mais acentuada para -105,669, sugerindo um agravamento desses desafios. No entanto, a partir de 2019, observamos uma mudança dramática na tendência, com o escore melhorando para -47,193. Essa melhoria continuou em 2020, com um escore avançando para -9,356, indicando uma recuperação significativa. Em 2021, o Distrito Federal alcançou seu ápice, registrando o escore de 31,186, refletindo avanços notáveis em governança e sustentabilidade. Embora tenha havido uma leve retração em 2022 para -4,629, a tendência geral é de uma melhoria substancial em comparação ao início do período analisado, sugerindo esforços efetivos em políticas, que sugere a implementação de práticas relacionadas à sustentabilidade urbana e governança.

Goiás apresentou uma trajetória impressionante de volatilidade e crescimento nos escores do MDS 4. Em 2017, o estado começou com um escore modesto de 18,638. Em 2018, houve um salto significativo para 76,476, indicando melhorias notáveis na governança e sustentabilidade urbana. No entanto, em 2019, o escore caiu para -23,575, sugerindo possíveis obstáculos ou mudanças nas políticas implementadas. Em 2020, esse quadro se agravou e o escore chegou em seu ponto mais baixo aos -41,472. Apesar dessa queda, Goiás mostrou uma recuperação robusta e consistente nos anos seguintes, como aumento expressivo em 2021 para 158,419, o mais alto do período analisado para todos os estados da região. Em 2022, o escore permaneceu elevado em 99,816, embora tenha havido uma redução em relação ao ano anterior. Esta trajetória geral de Goiás, especialmente a recuperação e o crescimento sustentados após 2020, reflete um compromisso contínuo e eficaz com a melhoria da governança e da sustentabilidade urbana.

A trajetória de Mato Grosso neste período é caracterizada por uma evolução positiva, embora com algumas flutuações. Em 2017, o estado começou com um escore de 18,420, indicando um desempenho inicial moderado em governança e sustentabilidade urbana. Em 2018, houve uma queda para -63,299. No ano seguinte, o escore caiu ainda mais para -93,179, marcando o ponto mais baixo no período analisado, sugerindo dificuldades ou mudanças nas políticas que impactaram negativamente esses aspectos. A partir de 2020, observamos uma mudança significativa na tendência, com o escore melhorando para 11,958, indicando uma

recuperação notável. Essa tendência de melhoria continuou nos anos seguintes, com escores de 74,285 em 2021 e 89,572 em 2022. Esta trajetória ascendente nos últimos anos sugere que Mato Grosso implementou políticas eficazes e fez ajustes significativos para melhorar sua governança e sustentabilidade urbana.

Mato Grosso do Sul apresenta uma trajetória mais estável, mas com uma tendência geral de melhoria. Em 2017, o estado registrou um escore de -70,844, indicando desafios iniciais significativos. Em 2018, houve uma melhoria para -48,824, sugerindo progressos iniciais na abordagem desses desafios. No entanto, em 2019, o escore diminuiu ligeiramente para -54,672, refletindo possíveis contratempos ou ajustes nas políticas. Em 2020, o escore melhorou para -38,102, ainda na tendência de recuperação. A melhoria mais notável ocorreu em 2021, com um escore de 53,649, indicando avanços significativos. Em 2022, o escore foi de -8,800, com uma leve retração em relação ao ano anterior, mas ainda assim representando uma melhoria considerável em comparação ao início do período. Esta trajetória sugere que Mato Grosso do Sul tem se esforçado consistentemente para melhorar sua governança e sustentabilidade urbana, embora com alguns altos e baixos ao longo do caminho.

Região Nordeste

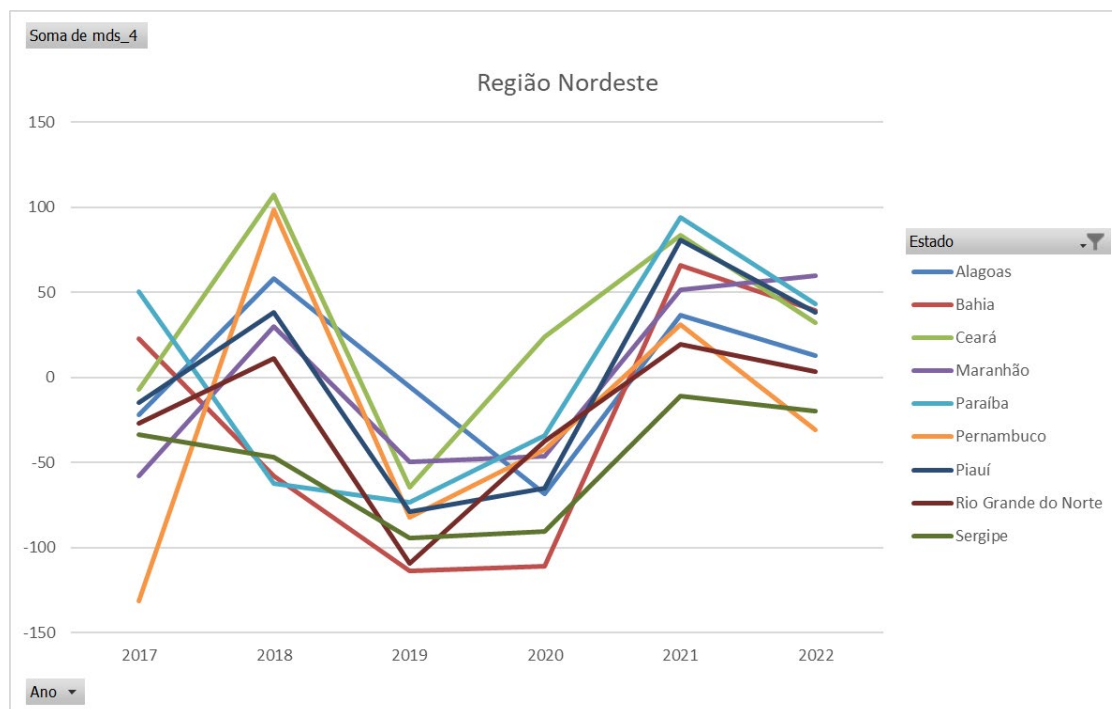


FIGURA 29 - Gráfico da região nordeste (MDS 4).
FONTE: elaborado pelo autor.

Como no MDS 1, 2 e 3, ao reunir a informação de todos os nove estados que compõem a Região Nordeste em um mesmo gráfico, este ficou com a imagem poluída, dificultando a análise, como pode ser observado na imagem acima. Para facilitar a discussão sobre seus indicadores, adotamos um critério arbitrário de dividir o gráfico em três grupos tomando como base o escore de cada estado no ano de 2017: grupo 1 (escore maior que 0); grupo 2 (escore entre 0 e -50); e grupo 3 (escore menor que -50).

Grupo 1

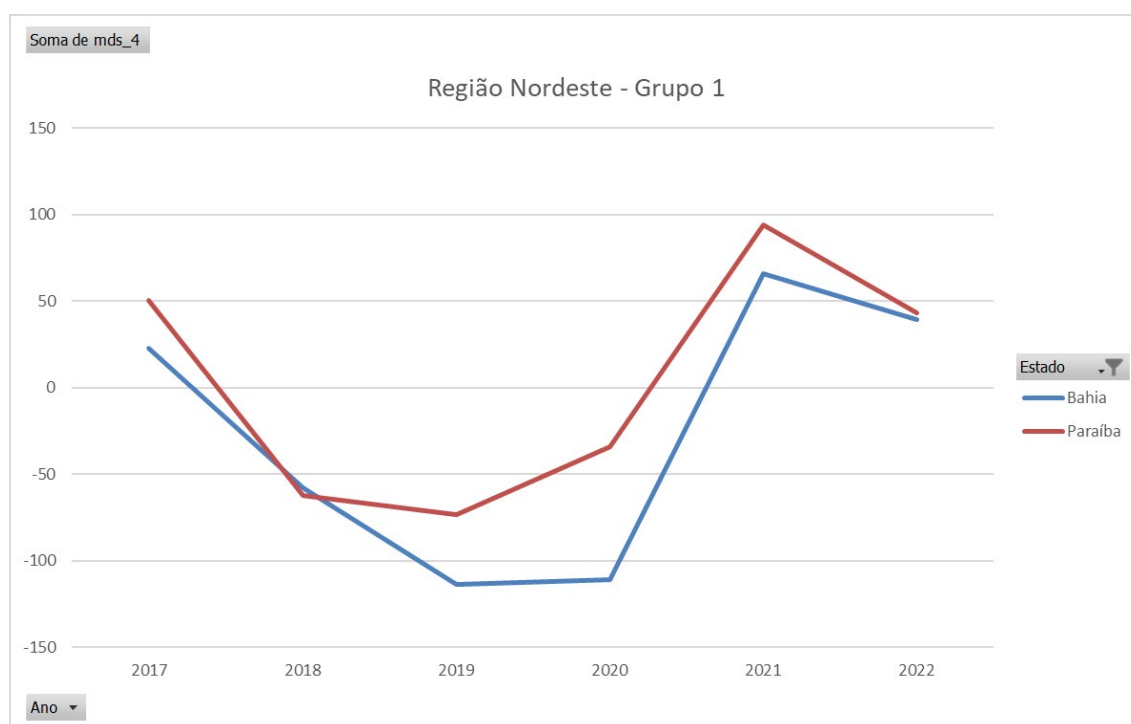


FIGURA 30 - Gráfico da região nordeste - Grupo 1 (MDS 4).

FONTE: elaborado pelo autor.

Analisando a evolução dos escores do MDS 4 para os estados da Bahia e Paraíba, ambos pertencentes ao Grupo 1 em 2017, observamos trajetórias distintas que refletem as dinâmicas de "Governança e Sustentabilidade Urbana" nesses estados.

A Bahia, em 2017, apresentou um escore positivo de 23,003, indicando um desempenho relativamente bom naquele ano. No entanto, em 2018, houve uma queda significativa para -57,605, sugerindo um retrocesso nas políticas ou na eficácia da governança e sustentabilidade urbana. Essa tendência de declínio se aprofundou em 2019, com o escore caindo ainda mais para -113,748. Contudo, a partir de 2020, a

Bahia começou a mostrar sinais de recuperação, embora ainda em um contexto negativo, com -110,624. Essa recuperação se tornou mais evidente em 2021 com escores de 65,7641, recuando um pouco em 2022 e fechando o período com escore de 39,700. Essa trajetória sugere um esforço significativo para melhorar a governança e a sustentabilidade urbana. Mesmo com toda volatilidade, o estado conseguiu fechar com escore superior a 2017, registrando uma tendência de alta no período.

Por outro lado, a Paraíba começou com um escore alto em 2017, com 50,520, indicando um desempenho forte naquele ano. Em 2018, o estado experimentou uma queda drástica para -62,142, um declínio acentuado que pode refletir mudanças severas nas políticas ou desafios emergentes na governança urbana. Em 2019, o escore caiu ainda mais, chegando a -73,113.

No entanto, semelhante à Bahia, a Paraíba conseguiu reagir e, em 2020, registrou uma recuperação para -33,973. Essa tendência de melhoria continuou nos anos seguintes, com escores de 93,890 em 2021, mas recuou um pouco em 2022 e fechou o período em 43,350. A trajetória da Paraíba sugere uma capacidade de adaptação e melhoria contínua na gestão da governança e sustentabilidade urbana, superando os desafios iniciais e melhorando seu desempenho ao longo dos anos. Embora tenha registrado uma boa recuperação, o estado fechou 2022 com um escore inferior ao de 2017, apresentando um quadro de tendência de baixa no período analisado.

Grupo 2

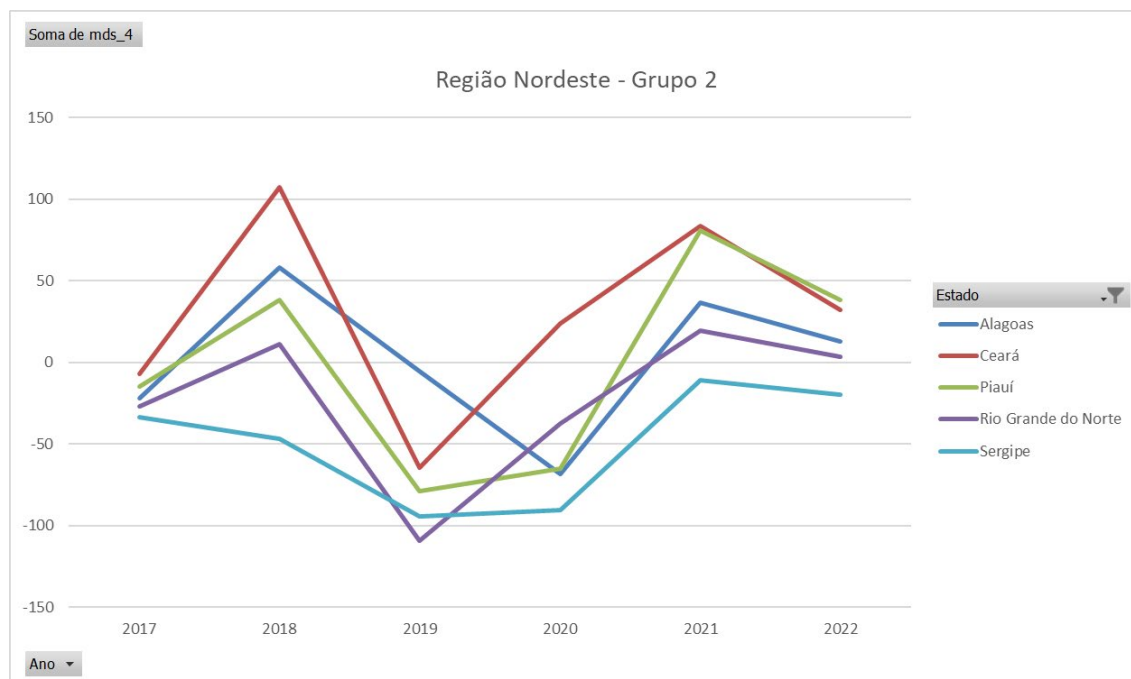


FIGURA 31 - Gráfico da região nordeste - Grupo 2 (MDS 4).

FONTE: elaborado pelo autor.

Analisando a evolução do MDS 4 para os estados do Grupo 2 (Alagoas, Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe), observamos, de forma geral, uma semelhança no padrão do desenho do gráfico dos estados, o que pode refletir fatores regionais nas variáveis de maior relevância no MDS 4, em especial aquelas afetadas à "Governança e Sustentabilidade Urbana" em cada estado.

Alagoas começou 2017 com um escore de -22,116, indicando um desempenho ruim. Em 2018, houve uma melhoria significativa, com o escore subindo para 58,441, sugerindo avanços na governança e sustentabilidade. No entanto, em 2019, o escore voltou a cair, alcançando -5,220, seguido por uma queda mais acentuada em 2020 para -68,500. Essa volatilidade indica desafios na manutenção de políticas consistentes. Nos anos seguintes, Alagoas mostrou recuperação, com escore de 36,784 em 2021, mas recuou para 13,105 em 2022, indicando uma tendência de alta por ter superado a marca de 2017, mesmo apresentando uma volatilidade característica.

Para o Ceará, o ano de 2017 começou com um escore de -6,958, indicando desafios iniciais na governança e sustentabilidade urbana. No entanto, em 2018, houve uma melhoria expressiva, com o escore subindo para 107,153, refletindo avanços

significativos nas políticas e práticas de sustentabilidade urbana. Em 2019, o estado enfrentou um retrocesso ainda pior do que o inicial, com o escore caindo para -64,349, seguido por uma recuperação parcial em 2020, quando o escore foi para 24,159. No ano seguinte, o Ceará continuou a mostrar melhorias, com escores de 83,759. Entretanto, em 2022 seu escore registrou um recuo para 32,353, mas que no período ainda acumulou uma tendência geral de alta, apesar da volatilidade observada nos anos anteriores.

Para o Piauí, o escore de 2017 foi de -14,684, mostrando um desempenho inicial moderado. Em 2018, houve uma melhora para 38,395, mas, em 2019, o escore caiu drasticamente para -78,788, indicando desafios significativos naquele ano. Em 2020, o estado continuou com um desempenho negativo, mas apresentou uma leve melhora com um escore de -65,026. No entanto, em 2021, o Piauí teve uma recuperação notável, alcançando um escore de 80,973. No último ano da série, o estado apresentou um recuo, mas permaneceu no campo positivo com 38,495, maior que no início em 2017, garantindo dessa forma uma tendência de alta mesmo após os desafios enfrentados nos anos anteriores.

Para o Rio Grande do Norte, o escore de 2017 foi de -26,902, indicando desafios iniciais na governança e sustentabilidade urbana. Em 2018, houve uma melhora, com o escore subindo para 11,478, refletindo avanços nas políticas e práticas relacionadas. No entanto, em 2019, o estado enfrentou um retrocesso significativo, com o escore caindo para -108,953. Em 2020, houve uma recuperação considerável para -37,300, seguida por outra melhora em 2021, quando o escore foi de 19,641. Em 2022, continuou em terreno positivo, mas apresentou um leve recuo e finalizou a série em 3,375, indicando uma tendência geral de recuperação, embora com alguma volatilidade ao longo dos anos.

Para Sergipe, o escore de 2017 foi de -33,749, evidenciando desafios iniciais. Em 2018, o escore caiu para -46,482, indicando um agravamento desses desafios e, em 2019, o estado enfrentou uma piora, com um escore de -93,974. No entanto, em 2020, houve uma ligeira melhora para -90,371, seguida por uma recuperação mais significativa em 2021, com um escore de -10,825. Em 2022, houve um pequeno recuo, finalizando a série com o escore de -19,774, sugerindo uma tendência de alta, embora o estado ainda enfrente desafios na governança e sustentabilidade urbana.

A análise do comportamento dos estados do Grupo 2 (Alagoas, Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe) no contexto do MDS 4 ao longo dos anos revela padrões interessantes e sugere algumas conclusões importantes sobre a governança e a sustentabilidade urbana na região Nordeste do Brasil.

A melhora observada em 2018, com exceção de Sergipe, pode indicar uma resposta positiva a políticas ou iniciativas implementadas nesse período. Essa melhoria pode refletir esforços bem-sucedidos em áreas como saúde pública, eficiência do judiciário, transparência nas ações de combate ao desmatamento, entre outros. No entanto, o fato de Sergipe não seguir essa tendência pode apontar para desafios específicos ou atrasos na implementação de políticas eficazes no estado.

A forte queda em 2019 em todos os estados sugere um revés comum, possivelmente devido a fatores externos ou mudanças nas políticas que impactaram negativamente a governança e a sustentabilidade urbana. Essa queda pode estar relacionada a desafios econômicos, políticos ou sociais que afetaram a região de maneira uniforme nos aspectos relacionados ao MDS 4.

A forte alta em 2021 é particularmente notável e pode ser atribuída a uma recuperação ou a ajustes nas estratégias de governança após os desafios enfrentados no ano anterior. Essa melhoria pode indicar adaptação eficaz às circunstâncias ou a implementação de novas políticas e práticas mais eficientes em nível regional ou nacional.

Por fim, a leve baixa em 2022 sugere uma estabilização após o pico de 2021. Isso pode indicar que, embora tenha havido progresso, ainda existem desafios comuns persistentes que precisam ser abordados para manter e melhorar a governança e a sustentabilidade urbana neste grupo.

A trajetória dos estados do Grupo 2 reflete uma dinâmica multifacetada de governança e sustentabilidade urbana. Os padrões observados sugerem uma sensibilidade às mudanças nas políticas e condições externas, destacando a sensibilidade da região a fatores externos, explicitando a necessidade de estratégias adaptativas e resilientes para enfrentar os desafios contínuos na região.

Grupo 3

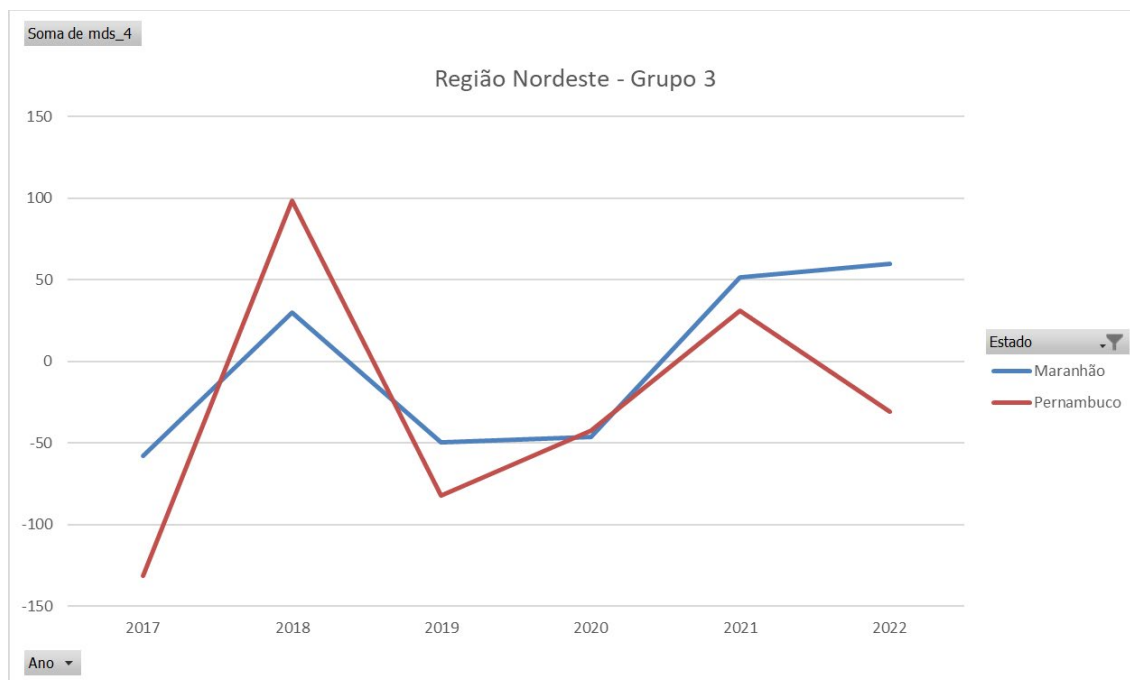


FIGURA 32 - Gráfico da região nordeste - Grupo 3 (MDS 4).

FONTE: elaborado pelo autor.

O Grupo 3, composto pelos estados com escore abaixo de -50, o Maranhão, em 2017, apresentou um escore de -57,591, indicando desafios significativos em áreas como transparência nas ações de combate ao desmatamento, eficiência do judiciário, entre outros. Em 2018, houve uma melhora para 29,911, sugerindo um progresso notável, possivelmente devido à implementação de políticas eficazes ou mudanças na gestão urbana. No entanto, em 2019, o escore caiu para -49,462, indicando um revés nas melhorias alcançadas anteriormente. Em 2020, o escore foi de -46,220, mostrando uma leve recuperação, mas ainda refletindo desafios contínuos. Em 2021, o Maranhão apresentou uma melhora significativa, com um escore de 51,417, indicando avanços na governança e sustentabilidade urbana. Finalmente, em 2022, o escore foi de 59,824, mostrando uma tendência geral de alta desde 2017, sugerindo melhorias contínuas e efetivas nas políticas e práticas de governança urbana.

Com desenho gráfico semelhante ao Maranhão, Pernambuco começou em 2017 com um escore de -131,098, o mais baixo entre os estados analisados, refletindo sérias dificuldades em áreas-chave do MDS 4. Em 2018, o estado mostrou uma melhora significativa, alcançando um escore de 98,328, o que pode indicar uma

resposta efetiva a políticas implementadas ou mudanças na administração urbana. No entanto, em 2019, houve uma queda acentuada para -82,347, sugerindo que os desafios não foram completamente superados. Em 2020, o escore foi de -42,387, indicando uma recuperação parcial, que teve continuidade em 2021, como o escore avançando para 31,237, refletindo avanços positivos na governança e sustentabilidade urbana. Contudo, em 2022, o escore caiu para -30,517, demonstrando a dificuldade de estabelecer uma evolução consistente, contudo, mesmo com toda essa volatilidade, o estado mostrou uma tendência de alta desde 2017, indicando que Pernambuco está avançando nos aspectos de governança e sustentabilidade urbana do MDS 4.

A análise do comportamento dos estados do Grupo 3 (Maranhão e Pernambuco) no contexto do MDS 4 revela padrões interessantes que, em muitos aspectos, espelham as tendências observadas no Grupo 2, ambos pertencentes à Região Nordeste. Essas tendências refletem não apenas as peculiaridades individuais de cada estado, mas também influências regionais e nacionais que podem ter afetado a governança e a sustentabilidade urbana.

Região Norte

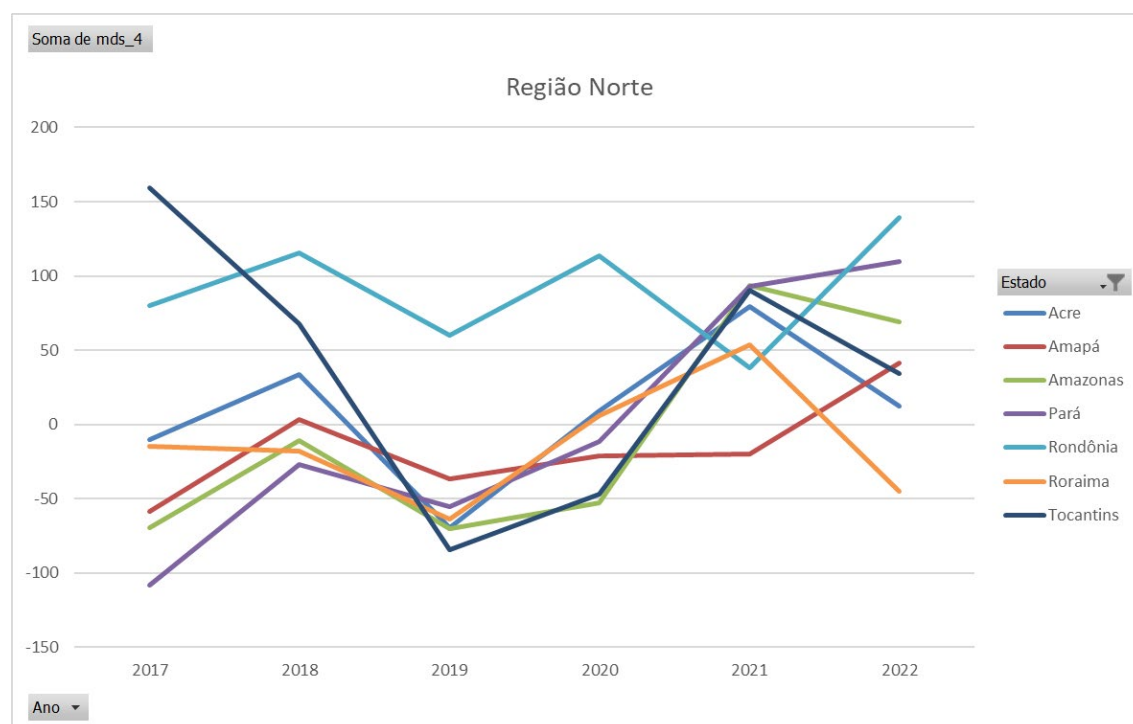


FIGURA 33 - Gráfico da região norte (MDS 4).
FONTE: elaborado pelo autor.

A análise dos escores do MDS 4 para os estados da Região Norte do Brasil revela uma dinâmica variada no que diz respeito à governança e à sustentabilidade urbana. Esta análise, realizada ano a ano, que permite uma compreensão das tendências e mudanças ocorridas em cada estado, afeta as variáveis mais relevantes dentro do MDS 4.

O Acre iniciou 2017 com um escore de -10,050, indicando desafios iniciais em aspectos de governança e sustentabilidade urbana. Em 2018, houve uma melhora significativa para 33,778, refletindo possivelmente esforços positivos em políticas públicas ou mudanças na gestão urbana que alinharam melhor com os princípios de sustentabilidade e governança eficaz. No entanto, em 2019, o estado sofreu uma queda acentuada para -69,630, sugerindo retrocessos significativos ou desafios emergentes nesses aspectos. A recuperação observada em 2020 e 2021, com escores de 8,990 e 79,614 respectivamente, indica uma resposta efetiva a esses desafios, mas parte desse escore foi perdido no ano seguinte, finalizando o período com 12,361. Esta trajetória sugere um período de resiliência com altos e baixos, mas que consolidou uma tendência de melhorias ao final.

O Amapá, por outro lado, começou com um escore de -58,469 em 2017, refletindo dificuldades consideráveis em termos de governança e sustentabilidade urbana. Em 2018, o estado mostrou uma melhoria para 3,063, mas em 2019 enfrentou uma nova queda para -36,375. Esta volatilidade pode indicar instabilidades nas políticas e práticas de governança urbana. No entanto, a partir de 2020, com um escore de -21,379, o Amapá começou a mostrar sinais de recuperação, que se consolidaram em 2021 e 2022 com escores de -19,756 e 41,183, respectivamente. Esta tendência de alta nos últimos anos sugere um fortalecimento progressivo nas estratégias de governança e na implementação de práticas sustentáveis urbanas.

O Amazonas iniciou o período, em 2017, com um escore de -69,233, indicando desafios consideráveis em termos de governança e sustentabilidade urbana. Este baixo escore pode refletir ineficiências na gestão urbana ou falhas na implementação de políticas sustentáveis. Em 2018, houve uma ligeira melhoria para -10,920, mas o estado sofreu uma nova queda em 2019, com um escore de -69,814. Esta volatilidade pode ser atribuída à dificuldade de implementar políticas públicas ou a desafios emergentes na gestão urbana. No entanto, a partir de 2020, o Amazonas começou a

mostrar uma recuperação significativa, com escores de -52,518 em 2020 e 93,374 em 2021, culminando em um escore de 69,094 em 2022. Esta tendência de alta nos últimos anos sugere um fortalecimento nas estratégias de governança e na implementação de práticas sustentáveis urbanas, indicando uma melhoria contínua desde 2017.

O Pará, por sua vez, começou 2017 com um escore de -108,038, o pior da Região Norte, refletindo desafios ainda mais severos em governança e sustentabilidade urbana. Este baixo escore inicial pode indicar problemas graves na gestão de recursos urbanos e na implementação de políticas de sustentabilidade. Em 2018, houve uma melhoria para -27,038, mas o estado enfrentou uma queda para -55,582 em 2019. A partir de 2020, assim como o Amazonas, o Pará começou a mostrar uma recuperação notável, com escores de -11,548 em 2020 e 92,749 em 2021, alcançando um escore de 109,663 em 2022. Esta trajetória ascendente sugere um progresso significativo na governança e na implementação de práticas sustentáveis, refletindo uma tendência geral de alta desde 2017, que pode estar refletindo influência de algum fator macro da região ou do país.

Rondônia, por outro lado, começou 2017 com um escore positivo de 80,047, indicando uma situação favorável em termos de governança e sustentabilidade urbana. Este escore elevado pode refletir uma gestão urbana eficiente e a implementação de políticas sustentáveis. Em 2018, o estado melhorou ainda mais, alcançando um escore de 115,460. No entanto, em 2019, houve uma queda para 60,114, sugerindo instabilidades ou mudanças nas políticas de governança urbana. A recuperação foi observada em 2020 com um escore de 113,795, seguida por uma queda para 37,929 em 2021, evidenciando mais uma vez a alta volatilidade. Em 2022, Rondônia atingiu um escore de 139,624, o mais alto no período analisado, indicando uma tendência geral de alta e uma melhoria contínua na governança e sustentabilidade urbana desde 2017, apesar de volúvel.

O estado de Roraima começou 2017 com um escore de -14,519, indicando resultados discretos em termos de governança e sustentabilidade urbana. Este escore sugere a necessidade de melhorias nas políticas e práticas urbanas. Em 2018, houve uma leve queda para -18,156, mas em 2019 o estado sofreu uma queda acentuada para -63,843, indicando um agravamento das dificuldades enfrentadas nas áreas de governança e sustentabilidade. No entanto, em 2020, Roraima mostrou uma

recuperação com um escore de 5,683, seguido por uma melhoria ainda maior em 2021 para 53,319, sugerindo um possível alinhamento das políticas públicas afetas aos aspectos do MDS 4. Entretanto, em 2022 o estado teve uma queda para -45,039, indicando uma volatilidade nos escores ao longo dos anos e uma tendência geral de baixa desde 2017, que marcou uma trajetória de inconsistências nas iniciativas de governança urbana e na implementação de práticas sustentáveis.

Tocantins, por sua vez, iniciou 2017 com um escore elevado de 159,466, o mais alto entre os estados da região Norte, refletindo uma situação favorável em termos de governança e sustentabilidade urbana. Este escore alto pode indicar uma gestão urbana eficiente e a implementação de políticas sustentáveis. Em 2018, houve uma queda para 68,033, mas em 2019 o estado sofreu uma queda ainda mais acentuada e chegou ao ponto mais baixo do período, com escore de -84,370 sugerindo uma profunda confusão das iniciativas das políticas públicas. No entanto, em 2020, Tocantins começou a mostrar uma recuperação com um escore de -47,070, seguido por uma melhoria notável em 2021 para 90,156. Em 2022, o estado teve uma leve queda para 34,479 e finalizou a série com uma tendência geral de baixa desde 2017. Esta trajetória sugere um esforço contínuo, porém insuficiente, para superar desafios e melhorar a governança e a sustentabilidade urbana.

A análise dos escores do MDS 4 para os estados da Região Norte revela um panorama diversificado e complexo em termos de governança e sustentabilidade urbana. Observa-se uma variação significativa nos escores ao longo dos anos, refletindo as flutuações e os desafios enfrentados por cada estado.

Alguns estados, como Tocantins, iniciaram com escores altos, indicando uma situação favorável, mas experimentaram quedas e recuperações ao longo do tempo, sugerindo esforços contínuos para manter e melhorar a governança e sustentabilidade urbana, entretanto, ainda finalizou a série com tendência de baixa. Outros, como Roraima, mostraram uma volatilidade acentuada, refletindo inconsistências nas políticas e práticas de gestão urbana. Estados como Acre e Amazonas apresentaram melhorias significativas ao longo dos anos, indicando progressos na implementação de políticas sustentáveis e eficazes de governança. O Pará, por outro lado, demonstrou uma tendência de melhoria constante, sugerindo um compromisso contínuo com a melhoria da gestão urbana. Essas variações nos escores refletem não apenas as

diferenças nas políticas e práticas de cada estado, mas também os desafios únicos que cada um enfrenta em termos de geografia, demografia e recursos. Este panorama diversificado destaca a importância de abordagens personalizadas e adaptativas na promoção da governança e sustentabilidade urbana na Região Norte do Brasil.

Região Sudeste

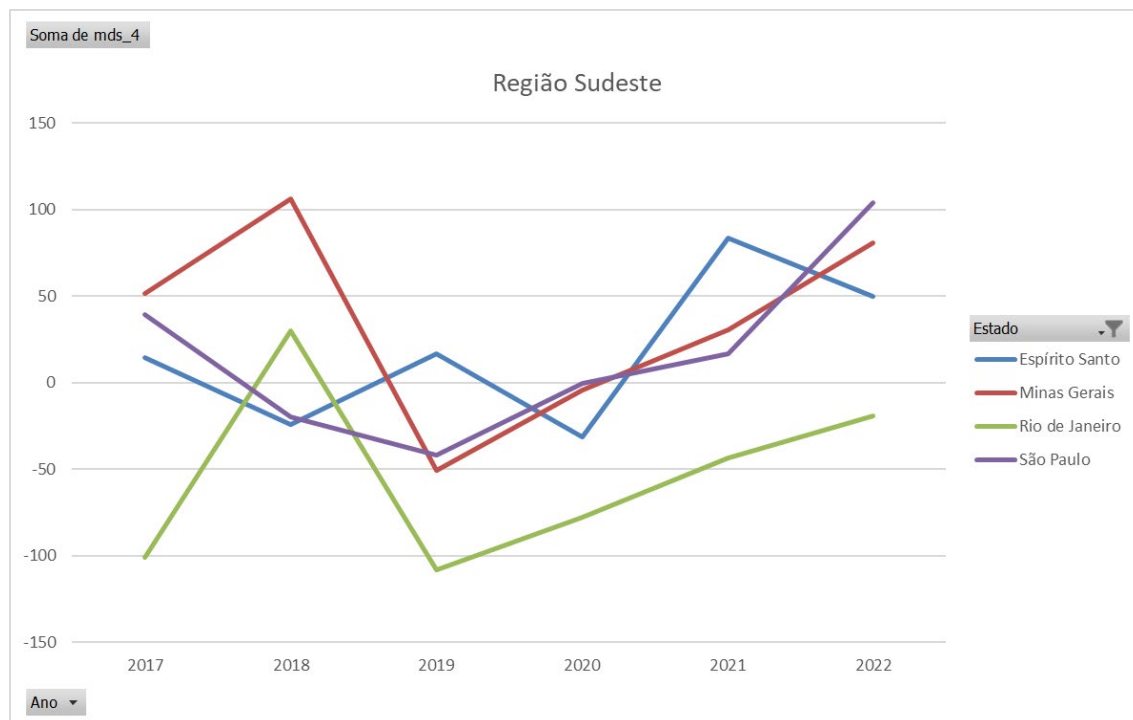


FIGURA 34 - Gráfico da região sudeste (MDS 4).

FONTE: elaborado pelo autor.

O Espírito Santo iniciou em 2017 com um escore de 14,560, indicando uma posição moderadamente positiva em termos de governança e sustentabilidade urbana. No entanto, em 2018, o estado experimentou uma queda significativa para -24,206, refletindo possíveis desafios ou mudanças nas políticas e práticas de governança urbana. Em 2019, houve uma recuperação para 16,707, mas o estado enfrentou outra queda em 2020, atingindo -31,179. A recuperação notável em 2021 para 83,715 e a manutenção de um escore positivo de 50,139 em 2022, mesmo apresentando um leve recuo, indicam esforços efetivos e melhorias contínuas na governança e sustentabilidade urbana. Essa trajetória sugere uma tendência geral de alta, com o

escore de 2022 sendo significativamente maior do que o de 2017, refletindo melhorias na gestão urbana e na implementação de políticas sustentáveis.

Minas Gerais iniciou o período em 2017 com um escore de 51.510, o maior da região, indicando uma posição robusta em termos de governança e sustentabilidade urbana. Em 2018, houve um aumento significativo para 106.423, refletindo melhorias notáveis ou iniciativas bem-sucedidas nesses aspectos. No entanto, em 2019, o estado experimentou uma queda acentuada para -50.377, sugerindo desafios ou reversões em algumas dessas iniciativas. Em 2020, houve uma recuperação e o escore foi de -4.056, indicando uma estabilização das políticas implementadas, mas ainda abaixo dos níveis iniciais. A recuperação para 30.847 em 2021 e um aumento ainda mais expressivo para 80.973 em 2022 expressou uma tendência geral de melhoria ao longo dos anos. Essa trajetória sugere que, apesar das flutuações significativas, Minas Gerais conseguiu implementar estratégias políticas públicas eficazes para melhorar a governança e a sustentabilidade urbana, resultando em um escore de 2022 significativamente maior do que o de 2017.

O Rio de Janeiro começou 2017 com um escore de -100.719, o pior da região, indicando desafios expressivos em governança e sustentabilidade urbana. Em 2018, houve uma melhora para 30.127, refletindo possíveis avanços ou iniciativas positivas nas áreas relacionadas ao MDS 4. No entanto, em 2019, o estado sofreu uma queda drástica para -108.141, sugerindo retrocessos ou dificuldades crescentes. Em 2020, o escore foi de -77.663, indicando uma situação ainda desafiadora, mas com alguma melhora em relação ao ano anterior. Em 2021, houve uma recuperação para -43.605, e, em 2022, o escore melhorou ainda mais para -19.383. Essa trajetória mostra uma tendência geral de volatilidade, mas com recuperação. Mesmo com o escore no campo negativo, o de 2022 foi superior ao de 2017, indicando que, apesar dos progressos, ainda há desafios a serem superados.

São Paulo iniciou 2017 com um escore de 39.574, uma base sólida em termos de governança e sustentabilidade urbana. Em 2018, houve uma queda para -19.560, sugerindo possíveis desafios ou retrocessos. Em 2019, o escore diminuiu ainda mais para -41.662, evidenciando a continuação das dificuldades nos aspectos relacionados ao MDS 4. No entanto, em 2020, houve uma melhora para -0.419, indicando uma recuperação parcial. Em 2021, o escore subiu para 16.706 e, em 2022, houve um

aumento surpreendente para 103.893. Esta tendência ascendente sugere que São Paulo conseguiu implementar estratégias eficazes para melhorar a governança e a sustentabilidade urbana, resultando em um escore de 2022 muito maior do que o de 2017.

Região Sul

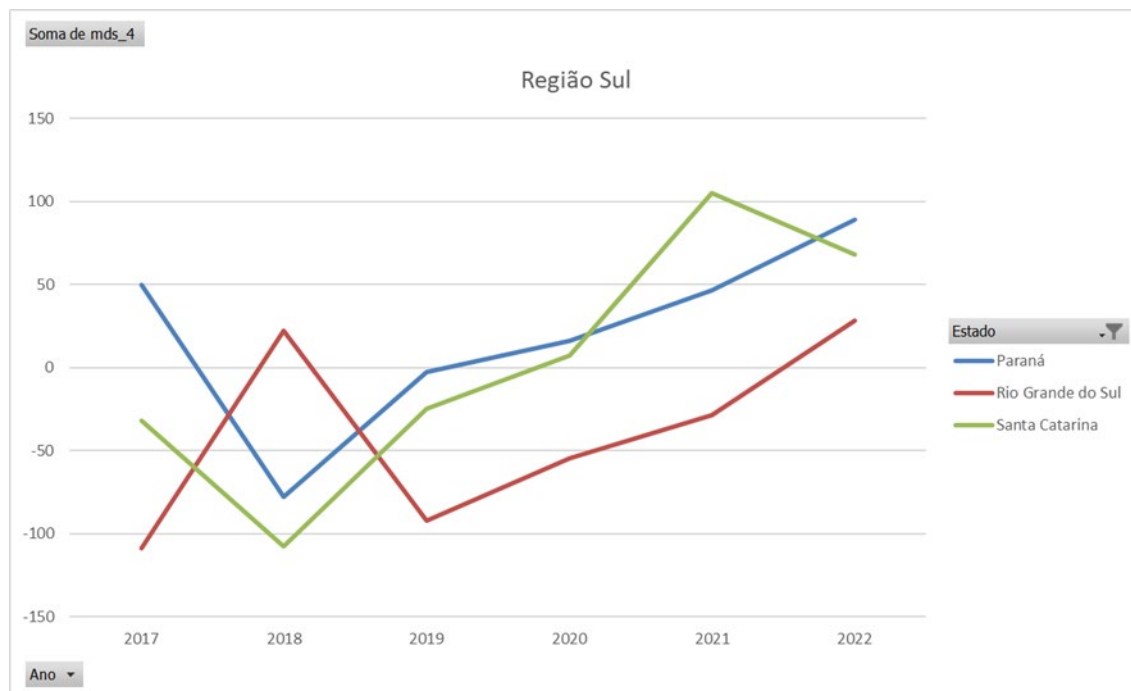


FIGURA 35 - Gráfico da região sul (MDS 4).

FONTE: elaborado pelo autor.

Analisando o desempenho do Paraná no contexto do MDS 4, observamos uma trajetória que reflete mudanças significativas na governança e sustentabilidade urbana ao longo dos anos. Em 2017, o estado começou com um escore de 49.910, o maior da região, indicando uma posição relativamente favorável em termos de desenvolvimento urbano e governança. No entanto, em 2018, houve uma queda drástica para -77.748, um indicativo de desafios severos ou mudanças abruptas nas políticas ou condições urbanas que impactaram negativamente o escore. Esta queda pode ser atribuída a uma variedade de fatores, incluindo possíveis mudanças políticas, econômicas ou sociais. Em 2019, o estado mostrou sinais substanciais de recuperação, com um escore de -2.580, sugerindo esforços para enfrentar os desafios identificados no ano anterior. Esta melhoria continuou em 2020, com o escore subindo para 16.228, um reflexo de

possível implementação de políticas públicas mais eficazes ou de uma adaptação às condições que causaram a queda em 2018. Em 2021, o escore aumentou significativamente para 46.415, indicando uma continuação da tendência positiva e uma possível estabilização nas estratégias de desenvolvimento urbano e governança. Finalmente, em 2022, o Paraná alcançou um escore de 89.110, superando significativamente o escore inicial de 2017 e firmando sua tendência de alta durante o período.

O Rio Grande do Sul, ao longo dos anos, apresentou uma trajetória no MDS 4 que reflete uma evolução notável em termos de governança e sustentabilidade urbana. Em 2017, o estado começou com um escore desfavorável de -108.399, indicando desafios significativos na gestão urbana e na implementação de políticas sustentáveis. Este baixo escore pode ser atribuído a uma série de fatores, incluindo políticas ineficazes, desafios econômicos ou problemas ambientais. No ano seguinte, 2018, houve uma melhoria considerável, com o escore subindo para 22.141. Esta mudança positiva sugere uma resposta efetiva aos desafios identificados anteriormente, possivelmente através da implementação de políticas mais robustas ou de uma maior atenção às questões de sustentabilidade urbana. No entanto, em 2019, o estado experimentou uma recaída para -91.893, indicando que os desafios persistiram ou que novos problemas surgiram, afetando negativamente o escore.

Em 2020, o escore do Rio Grande do Sul melhorou ligeiramente para -54.268, sugerindo esforços contínuos para enfrentar os desafios de sustentabilidade urbana, embora ainda houvesse espaço para melhorias significativas. Em 2021, o escore subiu para -28.724, continuando a tendência de melhoria e refletindo progressos graduais na gestão urbana e na sustentabilidade. Finalmente, em 2022, o estado alcançou um escore de 28.176, superando o escore inicial de 2017 e indicando uma tendência geral de alta. Esta trajetória ascendente do Rio Grande do Sul no MDS 4 é um indicativo de uma adaptação e resposta eficazes aos desafios iniciais. A tendência de alta, com o escore de 2022 sendo maior do que o de 2017, reflete um progresso louvável no estado em termos dos indicadores abrangidos pelo MDS 4, como a eficiência na gestão urbana, políticas de sustentabilidade e infraestrutura.

Santa Catarina começou 2017 com um escore de -31.912. Em 2018, houve uma queda acentuada para -107.391, mas em 2019 o escore melhorou para -24.495. Em

2020, o estado registrou uma melhora para 7.199, indicando progressos valorosos. Em 2021, houve um aumento extraordinário para 105.312 e, em 2022, o escore foi de 68.430. Esta trajetória mostra uma recuperação notável, especialmente entre 2020 e 2021, indicando avanços em governança e sustentabilidade urbana. O escore de 2022, embora menor do que o pico de 2021, ainda é consideravelmente mais alto do que o de 2017.

Essas análises dos estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina revelam tendências variadas no MDS 4, refletindo as dinâmicas e desafios únicos de cada estado em termos de governança e sustentabilidade urbana. A evolução dos escores ao longo dos anos destaca a importância de políticas adaptativas e a capacidade de resposta às mudanças nas condições urbanas.

5. CONCLUSÃO

No contexto da análise *Multidimensional Scaling* (MDS) aplicados a este trabalho, as variáveis de governança dos MDS 2 e 4, juntamente com a eficiência da máquina pública do MDS 3, emergem como elementos cruciais para o aprimoramento da gestão pública e o desenvolvimento socioeconômico.

No MDS 2, a ênfase na "Eficiência Institucional e Capital Humano" destaca a importância da qualificação dos trabalhadores e o custo do legislativo em relação ao PIB, sugerindo que uma gestão pública eficiente não apenas melhora a capacidade do estado de oferecer serviços públicos de qualidade, mas também reflete na saúde econômica do país.

Por sua vez, o MDS 4, focado em "Governança e Sustentabilidade Urbana", realça a transparência nas ações de combate ao desmatamento e a eficiência do judiciário, sublinhando a necessidade de políticas ambientais claras e uma justiça ágil e acessível como pilares para a sustentabilidade. Já no MDS 3, a "Dinâmica Econômica e Inovação" aponta para a relevância dos investimentos públicos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e o equilíbrio de gênero na remuneração, demonstrando como a eficiência da máquina pública pode estimular a inovação e a equidade, fundamentais para o desenvolvimento econômico e a promoção de um ciclo virtuoso de crescimento sustentável. Essas variáveis, portanto, evidenciam a interdependência entre governança eficaz, políticas públicas baseadas em evidências e o desenvolvimento socioeconômico, reiterando a necessidade de uma administração pública estratégica e responsável.

A técnica utilizada neste estudo desempenha um papel instrumental na descompactação e na interpretação da complexidade inerente aos dados socioeconômicos e ambientais dos estados brasileiros e do Distrito Federal. O MDS facilita o reconhecimento de padrões e a simplificação da complexidade dos dados, permitindo uma análise mais aprofundada e uma melhor compreensão das interrelações entre as variáveis estudadas.

A escolha da MDS como ferramenta analítica neste estudo é uma demonstração da aplicação de modelagem de dados avançada na interpretação de fenômenos multifacetados. Os resultados obtidos reafirmam a utilidade de análises quantitativas

robustas em informar políticas públicas, realçando uma abordagem integrada que contempla o entrelaçamento do desenvolvimento econômico, da gestão eficiente, da equidade social e da sustentabilidade ambiental.

Adicionalmente, a investigação evidencia a contínua necessidade de avanço metodológico na análise de dados, promovendo a inclusão de conjuntos de dados mais extensos e diversificados e a utilização de métodos de modelagem progressivamente mais sofisticados para capturar a complexidade subjacente ao desenvolvimento sustentável. As ideias aclaradas ilustram a importância de um arcabouço analítico robusto em apoiar decisões políticas bem fundamentadas, sublinhando o papel vital da análise de dados na gestão pública contemporânea e no planejamento estratégico.

A análise realizada revela que a infraestrutura, embora importante para o desenvolvimento, frequentemente correlaciona-se com um aumento no endividamento dos Estados. Essa constatação sugere a necessidade de um planejamento que equilibre investimentos em infraestrutura com a gestão fiscal responsável, assegurando que o crescimento seja sustentável a longo prazo.

O capital humano, por sua vez, foi identificado como um pilar central, tanto para impulsionar soluções quanto para enfrentar desafios. A qualificação da força de trabalho, evidenciada nos resultados da pesquisa, destaca-se como um fator para o desenvolvimento. Políticas que fomentam a educação e a formação de habilidades não apenas elevariam o padrão de vida, mas também potencializam a inovação e a competitividade econômica. Portanto, investimentos em capital humano se enunciam como fundamentais, não opcionais.

A segurança pública, por sua vez, emerge como um tema que requer uma reavaliação de perspectiva. Quer dizer, tratá-la como um ativo, e não meramente como um gasto, reflete uma compreensão mais profunda de seu impacto na sociedade, que vai além do imediato.

Ademais, a eficiência da máquina pública, especialmente no que concerne aos órgãos do sistema de justiça criminal, é apontada como essencial para a promoção da paz social. O Ministério Público, com sua missão constitucional de fiscalizar o funcionamento dos demais órgãos, desempenha um papel crucial nesta dinâmica. A eficácia destes órgãos não apenas contribui para a justiça e a equidade, mas também

estabelece as bases para um ambiente seguro e propício ao desenvolvimento econômico e social.

Esta pesquisa evidenciou a interconectividade entre uma diversidade de variáveis relacionadas à administração pública que possuem reflexos diretos e indiretos na iniciativa privada, no cidadão e no meio em que ele habita.

Deste modo, com a perspectiva de mitigação das ações antropogênicas causadoras de degradação ambiental de todas as ordens e como consequência o aquecimento global podemos chegar a algumas conclusões, conforme a seguir.

O capital humano, essencial para o desenvolvimento socioeconômico, exerce influência direta na educação, na infraestrutura e nos serviços de tratamento de água e esgoto. Este pilar incorpora formação e competências adquiridas, fundamentais para a inovação e o crescimento econômico. Investimentos em educação elevam a qualificação da força de trabalho, melhorando a eficácia dos serviços públicos e a sustentabilidade ambiental. Especificamente no tratamento de água e esgoto, a capacitação técnica e gerencial é vital para termos sistemas eficientes, impactando positivamente a saúde pública e a conservação ambiental. Assim, o desenvolvimento do capital humano é crucial para a implementação de práticas sustentáveis, destacando sua importância como catalisador do desenvolvimento integrado e sustentável.

Os investimentos em pesquisa e desenvolvimento guardam profunda relação com os postos de emprego com os melhores salários, em contrapartida carregam consigo percepção aparente de ser inversamente proporcional ao desenvolvimento, uma vez que da mesma forma que as pesquisas barateiam custos de produção elas também eliminam postos de emprego. Além disso, o seu retorno é de longo prazo, ficando difícil em um curto espaço de tempo demonstrar uma relação de causalidade que justifique os investimentos. O fato é que onde há maiores investimentos em P&D e inovação tecnológica também existe os melhores salários e as melhores condições e qualidade de vida.

De forma geral, durante a análise desta pesquisa, identificaram-se características em estados e no Distrito Federal que se relacionam a variáveis básicas. Estas refletem, em diferentes contextos, causas ou efeitos da dinâmica do desenvolvimento socioeconômico, influenciando a degradação ou a preservação

ambiental. Contudo, não foi possível estabelecer esse grau de causalidade entre essas variáveis.

Ressalta-se que a denominação de cada MDS se baseou nas variáveis de maior representatividade identificadas em cada um. Assim, definiram-se os seguintes: MDS 1 - Desenvolvimento socioeconômico e infraestrutura; MDS 2 - Eficiência Institucional e Capital Humano; MDS 3 - Dinâmica econômica e inovação; e MDS 4 - Governança e Sustentabilidade Urbana.

O MDS 1, focalizando em "Desenvolvimento socioeconômico e infraestrutura", destacou duas variáveis do Pilar Capital Humano em posições opostas na Tabela de Correlações: a Formalidade do Mercado de Trabalho, com escore de 0,9, e o Custo de Mão de Obra, com escore de -0,734. Em destaque também, o Pilar Infraestrutura revelou a variável Acessibilidade do Serviço de Telecomunicações, com escore de 0,866, seguida pelo Pilar Educação, representado pela variável ENEM, com escore de 0,851. Além disso, o MDS 1 apontou para significativos investimentos em água tratada e tratamento de esgoto, refletindo esforços para mitigar impactos ambientais nos estados com melhores desempenhos nessas variáveis.

Para exemplificar, embora não se tenha estabelecido uma correlação de causalidade, observou-se que os estados com maior infraestrutura apresentaram melhores resultados em educação e, conseqüentemente, salários mais elevados. Este fenômeno refletiu-se negativamente no escore do Custo de Mão de Obra. Apesar da representação negativa desse custo, sua associação com a Formalidade do Mercado de Trabalho indica uma qualidade de vida melhor para os trabalhadores. O custo elevado da mão de obra poderia, em teoria, afetar a competitividade das empresas negativamente. No entanto, observa-se que as empresas que oferecem os maiores salários são aquelas que desenvolvem projetos de pesquisa e soluções tecnológicas, capazes de aumentar a produção e criar um ciclo virtuoso de geração de empregos formais. Isso contradiz a intuição inicial de que um escore negativo poderia ser prejudicial.

Esse custo da mão de obra seria prejudicial e impactaria negativamente a competitividade das empresas se fosse imposto artificialmente, e não como resultado do ciclo virtuoso mencionado. Geralmente, isso ocorre por intervenções políticas que

tomam decisões sem base em evidências científicas, o que se destacou como um ponto relevante nos outros MDS.

O padrão identificado no MDS 1 também se manifestou nos demais, nos quais a governança e a gestão pública emergiram como elementos fundamentais, capazes de influenciar as outras variáveis. Assim como no ciclo virtuoso mencionado, as variáveis são inseparáveis dos aspectos econômicos e da gestão pública. Uma gestão pública eficaz resulta na maior capacidade do estado de investir em infraestrutura e educação, o que eleva o nível de qualificação da força de trabalho e, por consequência, a capacidade das empresas de obter melhores resultados. Isso leva a um aumento na arrecadação de impostos e o ciclo, se bem administrado, alimenta-se continuamente.

Esse fenômeno tornou-se evidente nas variáveis mais relevantes identificadas nas demais dimensões, a saber: no MDS 2, destacam-se o Crescimento Potencial da Força de Trabalho, a Qualificação dos Trabalhadores, a População Economicamente Ativa (PEA) com Ensino Superior, a Violência Sexual e o Custo do Legislativo em relação ao PIB; no MDS 3, ressaltam-se a Inserção Econômica, a Regra de Ouro, os Investimentos Públicos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e o Equilíbrio de Gênero na Remuneração no Setor Público Estadual; e no MDS 4 enfatizam-se a Transparência nas Ações de Combate ao Desmatamento, a Eficiência do Judiciário, a Qualidade da Informação sobre Criminalidade e os Serviços Urbanos.

Define-se um estado eficiente como aquele que possui a capacidade de estabelecer regras e assegurar seu cumprimento tanto nas relações humanas quanto na interação entre o homem e o meio ambiente. Esse ponto de equilíbrio tende a estar alinhado com as evidências científicas. Quando estas orientam as decisões políticas, aumenta-se a probabilidade de os gestores tomarem decisões mais precisas, favorecendo o estabelecimento e a promoção de ciclos virtuosos.

Os resultados desta pesquisa confirmam as teorias apresentadas na Fundamentação Teórica, segundo as quais as decisões políticas baseadas em evidências científicas, em todos os níveis da gestão pública, tendem a otimizar o uso de recursos e maximizar os resultados. Tal abordagem contribui para acelerar o desenvolvimento socioeconômico e, simultaneamente, mitigar os impactos ambientais.

Esta pesquisa desvela a importância desse alinhamento desde a revisão bibliográfica em todos os países analisados e deixa claro a sua importância em cada estado brasileiro e no Distrito Federal. Este objetivo seria alcançado ao promover, ainda que em uma escala mínima dentro da gestão pública, uma maior clareza e motivação para a importância de fundamentar políticas públicas em evidências científicas. Esta pesquisa revela a relevância desse alinhamento, conforme observado na Fundamentação Teórica que abrange diversos países, e destacou sua importância em cada estado brasileiro, bem como no Distrito Federal.

Demonstra-se que a adoção de decisões políticas baseadas em evidências científicas é crucial para o desenvolvimento de políticas públicas mais eficazes.

Tal abordagem não apenas otimiza a aplicação de recursos, mas também potencializa os resultados socioeconômicos e ambientais. Portanto, incentiva-se a integração dessas práticas em todos os níveis da gestão pública, visando promover um desenvolvimento mais sustentável e equitativo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRHENIUS, S. On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground. **Philosophical Magazine and Journal of Science**, v. 41, n. 251, p. 237-276, 1986.
- ASHTON, Thomas Southcliffe *et al.* **The industrial revolution 1760-1830**. OUP Catalogue, 1997.
- ASSESSMENT, Millennium Ecosystem. **Ecosystems and human well-being: wetlands and water**. World Resources Institute, 2005.
- BABCICKY, Philipp. Rethinking the foundations of sustainability measurement: the limitations of the Environmental Sustainability Index (ESI). **Social Indicators Research**, v. 113, p. 133-157, 2013.
- BAFFES, John; NAGLE, Peter (Ed.). **Commodity markets: evolution, challenges, and policies**. World Bank Publications, 2022.
- BAINES, John; MALEK, Jaromir. **Cultural Atlas of Ancient Egypt**. Checkmark Books, 2000.
- BANCO MUNDIAL. **Enhancing Government Effectiveness and Transparency: The Fight Against Corruption**. Washington, DC: World Bank, 2020.
- BANCO MUNDIAL. **Realizing the Full Potential of Social Safety Nets in Africa**. Washington, DC: World Bank, 2022.
- BANCO MUNDIAL. **World Development Report 2015: Mind, Society, and Behavior**. Washington, DC: World Bank, 2015.
- BOWLER, Peter J.; MORUS, Iwan Rhys. **Making modern science: A historical survey**. University of Chicago Press, 2010.
- BULLOCK, J. M.; ARONSON, J.; NEWTON, A. C.; PYWELL, R. F.; REY-BENAYAS, J. M. Restoration of ecosystem services and biodiversity: conflicts and opportunities. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 26, n. 10, p. 541-549, 2011.
- CALDEIRA, K., & Wickett, M. E. Anthropogenic carbon and ocean pH. **Nature**, v. 425, n. 6956, p. 365-365, 2003.
- CARTWRIGHT, Nancy; HARDIE, Jeremy. **Evidence-based policy: A practical guide to doing it better**. Oxford University Press, 2012.
- CENTRO DE LIDERANÇA PÚBLICA. **Homepage**. s/d. Disponível em: <https://www.clp.org.br/>. Acesso em: 10/02/2023.

CERIANI, Lidia; VERME, Paolo. The origins of the Gini index: extracts from *Variabilità e Mutabilità* (1912) by Corrado Gini. **The Journal of Economic Inequality**, v. 10, p. 421-443, 2012.

CHARNEY, J. G. The dynamics of long waves in a baroclinic westerly current. **Journal of Meteorology**, v. 4, n. 5, p. 135-162, 1947.

CHIJIJOKE, Onah Celestine; ALOYSIUS, Aduma; OBI, Deborah O. Mercantilism in perspective: A historic review. **Global Economy Journal**, v. 21, n. 01, p. 2150001, 2021.

CHURCH, J. A.; WHITE, N. J. Sea-level rise from the late 19th to the early 21st century. **Surveys in Geophysics**, v. 32, n. 4-5, p. 585-602, 2011.

COHEN, H. Floris. **Two New Conceptions of the Scientific Revolution Compared**. Johns Hopkins University Press, 2013.

COSTANZA, R.; KUBISZEWSKI, I.; GIOVANNINI, E.; LOVINS, H.; MCGLADE, J.; PICKETT, K. E.; WILKINSON, R. Development: Time to leave GDP behind. **Nature**, v. 505, n. 7483, p. 283-285, 2014.

COUMOU, D.; RAHMSTORF, S. A decade of weather extremes. **Nature Climate Change**, v. 2, n. 7, p. 491-496, 2012.

COYLE, Diane. **GDP: a brief but affectionate history-revised and expanded edition**. Princeton University Press, 2015.

DAVIES, Huw TO; NUTLEY, Sandra M. (Ed.). **What works?** Evidence-based policy and practice in public services. Policy Press, 2000.

DEATON, A. Instruments, randomization, and learning about development. **Journal of economic literature**, v. 48, n. 2, p. 424-455, 2010.

DEVEREUX, Michael B.; SMITH, Gregor W. **Commodity currencies and monetary policy**. National Bureau of Economic Research, 2018.

DRAKE, S. **Galileo at work: His scientific biography**. Chicago: University of Chicago Press, 1978.

EDENHOFER, Ottmar (Ed.). **Climate change 2014: mitigation of climate change**. Cambridge University Press, 2015.

EDWARDS, Sebastian. **Milton Friedman and exchange rates in developing countries**. National Bureau of Economic Research, 2020.

EICHENGREEN, Barry J. **Golden fetters: the gold standard and the Great Depression, 1919-1939**. NBER series on long-term factors in economic development, 1996.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Towards the circular economy: economic and business rationale for an accelerated transition.** Cowes: Ellen MacArthur Foundation, 2013.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). Matriz energética e elétrica. **EPE**, s/d. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>. Acesso em: 01/10/2023.

ESTY, Daniel C. *et al.* Environmental sustainability index: benchmarking national environmental stewardship. **New Haven: Yale Center for Environmental Law & Policy**, v. 47, p. 60, 2005.

FERLIE, Ewan; FITZGERALD, Louise; PETTIGREW, Andrew. **The new public management in action.** Oxford University Press, 1996.

FEYERABEND, Paul. **Against method:** Outline of an anarchistic theory of knowledge. Verso Books, 1993.

FIELD, Christopher B. *et al.* (Ed.). **Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation:** special report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge University Press, 2012.

FOLKE, C.; HAHN, T.; OLSSON, P.; NORBERG, J. Adaptive governance of social-ecological systems. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 30, p. 441-473, 2005.

FOURIER, J. Remarques générales sur les températures du globe terrestre et des espaces planétaires. **Annales de Chimie et de Physique**, v. 27, p. 136-167, 1824.

FRAUNHOFER, J. Bestimmung des Brechungs- und Farbenzerstreuungs-Vermögens verschiedener Glasarten, in Bezug auf die Vervollkommnung achromatischer Fernröhre. **Annalen der Physik**, v. 56, n. 5, p. 264-313, 1817.

GAUCH JR, Hugh G.; GAUCH, Hugh G.; GAUCH JR, Hugh G. **Scientific method in practice.** Cambridge University Press, 2003.

GEISON, Gerald L. **The private science of Louis Pasteur.** Princeton University Press, 1996.

GHISELLINI, P.; CIALANI, C.; ULGIATI, S. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 114, p. 11-32, 2016.

GIGERENZER, Gerd. **The empire of chance:** How probability changed science and everyday life. Cambridge University Press, 1989.

GOWER, Barry. **Scientific method**: An historical and philosophical introduction. Psychology Press, 1997.

HALL, Peter A. **Governing the economy**: The politics of state intervention in Britain and France. New York: Oxford University Press, 1986.

HARARI, Yuval Noah. **Sapiens**: Uma Breve História da Humanidade. Editora L&PM, 2015.

HEAD, Brian W. Reconsidering evidence-based policy: Key issues and challenges. **Policy and society**, v. 29, n. 2, p. 77-94, 2010.

HEAD, Brian W. Three lenses of evidence-based policy. **Australian Journal of Public Administration**, v. 67, n. 1, p. 1-11, 2008.

HERIVEL, J. **The background to Newton's Principia**: a study of Newton's dynamical researches in the years 1664-84. Oxford: Clarendon Press, 1975.

HOBSBAWM, Eric. **Era dos extremos**: o breve século XX. Editora Companhia das Letras, 1995.

HOCHSTADT, Steve. **Mobility and modernity**: migration in Germany, 1820-1989. University of Michigan Press, 1999.

HOGWOOD, Brian W.; GUNN, Lewis A. **Policy analysis for the real world**. OUP, 1984.

HOLLAND, John H. Studying complex adaptive systems. **Journal of systems science and complexity**, v. 19, p. 1-8, 2006.

HOWLETT, Michael *et al.* **Studying public policy**: Policy cycles and policy subsystems. Toronto: Oxford university press, 1995.

HUBBARD, Douglas W. **How to Measure Anything, trans.** by Deng Hongtao. John Wiley & Sons, 2013.

IPCC. **Global Warming of 1.5°C**. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. PÖRTNER, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)]. 2018

IPCC. **Climate Change 2021**: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S.L., Péan, C., Berger,

S., Caud, N., Chen, Y., Goldfarb, L., Gomis, M.I., Huang, M., Leitzell, K., Lonnoy, E., Matthews, J.B.R., Maycock, T.K., Waterfield, T., Yelekçi, O., Yu, R. and Zhou, B. (eds.)] Cambridge University Press, 2021.

IPCC. **About the IPCC.** s/d. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/about/>. Acesso em: 09/07/2023.

IVANOVA, Maria. Designing the United Nations Environment Programme: a story of compromise and confrontation. **International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics**, v. 7, p. 337-361, 2007.

JELTI, Faissal *et al.* Renewable power generation: A supply chain perspective. **Sustainability**, v. 13, n. 3, p. 1271, 2021.

JOHANSSON, Thomas B. *et al.* (Ed.). **Global energy assessment: toward a sustainable future.** Cambridge University Press, 2012.

KAPUR, Devesh; LEWIS, John P.; WEBB, Richard C. **The World Bank: its first half century.** Brookings Institution Press, 2011.

KEELING, Charles D. A concentração e abundância isotópica de dióxido de carbono na atmosfera. **Tellus**, v. 12, n. 2, p. 200-203, 1960.

KIRSCHKE, Stefanie *et al.* Three decades of global methane sources and sinks. **Nature geoscience**, v. 6, n. 10, p. 813-823, 2013.

KITCHIN, Rob. **The data revolution: Big data, open data, data infrastructures and their consequences.** Sage, 2014.

LEE, Geoffrey A. The coming of age of double entry: The Giovanni Farolfi ledger of 1299–1300. **Accounting Historians Journal**, v. 4, n. 2, p. 79-96, 1977.

LELIEVELD, J.; EVANS, J. S.; FNAIS, M.; GIANNADAKI, D.; POZZER, A. The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale. **Nature**, v. 525, n. 7569, p. 367-371, 2015.

LINDBLOM, Charles. **The science of “muddling through”.** Classic readings in urban planning. Routledge, 2018. p. 31-40.

LOEWE, Michael. **Everyday life in early imperial China during the Han period, 202 BC-AD 220.** Hackett Publishing, 2005

LYNCH, P. The origins of computer weather prediction and climate modeling. **Journal of Computational Physics**, v. 227, n. 7, p. 3431-3444, 2008.

MALTHUS, Thomas R. **The principle of population.** Benton, 1963.

MANDÚ, Tiago Bentes *et al.* Avaliação de tendência nas ondas de calor registradas em Manaus/AM, Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 27, p. 405-425, 2020.

MANN, M. E.; BRADLEY, R. S.; HUGHES, M. K. Northern Hemisphere temperatures during the past millennium: Inferences, uncertainties, and limitations. **Geophysical Research Letters**, v. 26, n. 6, p. 759-762, 1999.

MASSON-DELMOTTE, Valérie *et al.* **Climate change 2021: the physical science basis**. Contribution of working group I to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change, v. 2, 2021.

MATHIAS, Peter. **The first industrial nation: The economic history of Britain 1700–1914**. Routledge, 2013.

MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor; CUKIER, Kenneth. Big data: A revolution that will transform how we live, work, and think. Houghton Mifflin Harcourt, 2013. *In*: MCNEILL, John Robert. **Something new under the sun: An environmental history of the twentieth-century world (the global century series)**. WW Norton & Company, 2001.

MINX, Jan C. *et al.* Negative emissions—Part 1: Research landscape and synthesis. **Environmental Research Letters**, v. 13, n. 6, p. 063001, 2018.

MORANGE, Michel. **A history of molecular biology**. Harvard University Press, 2000.

NEWBOLD, Tim *et al.* Has land use pushed terrestrial biodiversity beyond the planetary boundary? A global assessment. **Science**, v. 353, n. 6296, p. 288-291, 2016.

NUTLEY, Sandra; DAVIES, H. T. O.; WALTER, I. **Using evidence: How research can improve public services**. Policy press, 2007.

OCKWELL, D.; WHITMARSH, L.; O'NEILL, S. Reorienting climate change communication for effective mitigation: forcing people to be green or fostering grass-roots engagement? **Science Communication**, v. 30, n. 3, p. 305-327, 2009.

ORR, James C. *et al.* Anthropogenic ocean acidification over the twenty-first century and its impact on calcifying organisms. **Nature**, v. 437, n. 7059, p. 681-686, 2005.

OSTROM, Elinor. **Governing the commons: The evolution of institutions for collective action**. Cambridge university press, 1990.

PARK, Susan. The World Bank Group: Championing Sustainable Development Norms? **Global Governance**, v. 13, p. 535-556, 2007.

PIKETTY, Thomas. **Capital in the twenty-first century**. Harvard University Press, 2014.

POOVEY, Mary. **A history of the modern fact: Problems of knowledge in the sciences of wealth and society**. University of Chicago Press, 1998.

POPP, D.; HAŠČIČ, I.; MEDINA, N. Renewable energy policies and technological innovation: evidence based on patent counts. **Environmental and Resource Economics**, v. 45, n. 1, p. 133-155, 2011.

PRETTY, Jules *et al.* Global assessment of agricultural system redesign for sustainable intensification. **Nature Sustainability**, v. 1, n. 8, p. 441-446, 2018.

RAVISHANKARA, A. R.; DANIEL, John S.; PORTMANN, Robert W. Nitrous oxide (N₂O): the dominant ozone-depleting substance emitted in the 21st century. **Science**, v. 326, n. 5949, p. 123-125, 2009.

ROBINE, Jean-Marie *et al.* Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. **Comptes rendus biologiques**, v. 331, n. 2, p. 171-178, 2008.

ROTH, Martha T. **Law collections from Mesopotamia and Asia minor**. Scholars Press, 1995.

SACHS, Jeffrey D. **The end of poverty: Economic possibilities for our time**. Penguin, 2006.

SANDERSON, Ian. Evaluation, policy learning and evidence-based policy making. **Public administration**, v. 80, n. 1, p. 1-22, 2002.

SCHWAB, Klaus. The global competitiveness report 2018. **World Economic Forum**, 2018.

SCHWAB, Klaus. The Global Competitiveness Report 2019. **World Economic Forum**, 2019. Disponível em:
https://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf.

SEN, Amartya. **On economic inequality**. Oxford university press, 1997.

SETO, Karen C.; GÜNERALP, Burak; HUTYRA, Lucy R. Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 109, n. 40, p. 16083-16088, 2012.

SHLAES, Amity. **The forgotten man: A new history of the Great Depression**. Random House, 2009.

SHUKLA, P. R. *et al.* **IPCC, 2022: climate change 2022: mitigation of climate change**. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the

Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom; New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2022.

SNEDDON, Chris; HOWARTH, Richard B.; NORGAARD, Richard B. Desenvolvimento sustentável num mundo pós-Brundtland. **Economia ecológica**, v. 57, n. 2, p. 253-268, 2006.

STEFFEN, Will *et al.* The Anthropocene: conceptual and historical perspectives. **Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, v. 369, n. 1938, p. 842-867, 2011.

STERN, N.; FERREIRA, F. H. G. The World Bank as "Intellectual Actor". *In*: GILBERT, C. L.; VINES, D. **The World Bank: Structure and Policies**. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. p. 64-90.

STERN, Nicholas Herbert. **The economics of climate change: the Stern review**. Cambridge University press, 2007.

STIGLITZ, J. E. *et al.* Report of the high-level commission on carbon prices. **Academic Commons**, Ap. 2017.

STOMMEL, H. Thermohaline convection with two stable regimes of flow. **Tellus**, v. 13, n. 2, p. 224-230, 1961.

TANSLEY, Stewart *et al.* **The fourth paradigm: data-intensive scientific discovery**. Redmond, WA: Microsoft research, 2009.

TEICH, Mikuláš. **The Scientific Revolution Revisited**. Open Book Publishers, 2015.

TILMAN, David *et al.* Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. **Proceedings of the national academy of sciences**, v. 108, n. 50, p. 20260-20264, 2011.

TREISMAN, Daniel. The causes of corruption: a cross-national study. **Journal of public economics**, v. 76, n. 3, p. 399-457, 2000.

UDEMBA, Edmund Ntom; TOSUN, Merve. Energy transition and diversification: A pathway to achieve sustainable development goals (SDGs) in Brazil. **Energy**, v. 239, p. 122199, 2022.

UNESCO. **Shaping the future we want: UN Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014) final report**. Paris: UNESCO, 2014.

UNFCCC. Paris Agreement. United Nations Framework Convention on Climate Change. **UNFCCC**, 2015. Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>. Acesso em: 01/10/2023.

VAN BUUREN, Stef; GROOTHUIS-OUDSHOORN, Karin. Mice: Multivariate imputation by chained equations in R. **Journal of statistical software**, v. 45, p. 1-67, 2011.

WACKERNAGEL, Mathis; REES, William. **Our ecological footprint: reducing human impact on the earth**. New society publishers, 1998.

WEINBERG, Steven. **Dreams of a final theory: The scientist's search for the ultimate laws of nature**. Vintage, 2011.

WESTFALL, R. S. **Never at Rest: A Biography of Isaac Newton**. Cambridge University Press, 1980.

WESTFALL, Richard S.; DEVONS, Samuel. Never at rest: A biography of Isaac Newton. **American Journal of Physics**, v. 49, n. 10, Oct. 1981. Disponível em: <https://pubs.aip.org/aapt/ajp/article-abstract/49/10/988/1051472/Never-at-Rest-A-Biography-of-Isaac-Newton?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 01/10/2023.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our Common Future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.