



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

RAMON FELIX DA SILVA COTA

**SUSTENTABILIDADE ALAGOANA: UMA ANÁLISE EM CLUSTERS DOS
INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DOS MUNICÍPIOS DA
ZONA COSTEIRA**

Maceió

2023

RAMON FELIX DA SILVA COTA

**SUSTENTABILIDADE ALAGOANA: UMA ANÁLISE EM CLUSTERS DOS
INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DOS MUNICÍPIOS DA
ZONA COSTEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
Alagoas – UFAL, como requisito para
obtenção do título de Graduação em
Ciências Econômicas.

Orientador (a): Prof.^a. Dr.^a. Verônica
Nascimento Brito Antunes.

Maceió

2023

Catlogação na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

C843s Cota, Ramon Felix da Silva.
Sustentabilidade alagoana : uma análise em *clusters* dos indicadores de desenvolvimento sustentável dos municípios da zona costeira / Ramon Felix da Silva Cota. – 2023.
40 f. : il.

Orientadora: Verônica Nascimento Brito Antunes.
Monografia (Trabalho de Conclusão Curso em Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Maceió, 2023.

Bibliografia: f. 35-36.
Apêndices: f. 37-40.

1. Desenvolvimento sustentável - Indicadores - Zona Costeira (AL). 2. Cluster (Sistema de computador). I. Título.

CDU: 332.146.2(813.5)

Folha de aprovação

AUTOR: RAMON FELIX DA SILVA COTA

Sustentabilidade Alagoana: Uma análise em clusters dos indicadores de desenvolvimento sustentável dos municípios da zona costeira

Trabalho de conclusão de curso submetido submetido à banca examinadora do curso da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em (dia) de (mês) de (ano).

(Orientadora – Doutora, Verônica Nascimento Brito Antunes, UFAL)

Banca examinadora:

(Examinadora Interna- Doutora, Camila do Carmo Hermida, UFAL)

(Examinador(a) Interno – Doutor, Cícero Péricles de Oliveira Carvalho, UFAL)

Àqueles que se rebelam contra o conforto e
ousam sonhar e lutar por algo maior que eles.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, que mesmo com suas ressalvas, me criou e me deu condições de trilhar meu caminho e o exemplo que trabalho duro é recompensado com admiração de quem nos ama.

Ao meu pai que me mostrou que mesmo depois de uma estrada tortuosa, não há destino escrito tão cruel quanto permanecer no erro.

Aos meus amigos, em especial, Augusto Henrique, Beatriz Santos e José Gabriel, que me suportaram quando o peso do mundo era demais para mim e me mostraram luz quando a esperança se esgotou.

Para minha amada, Nathália Lisboa, que foi ferramenta fundamental neste trabalho, assim como espero que seja de toda uma vida ao seu lado.

À minha vó, Nair Maria, e minha Tia, Elisângela Maria, a quem eu devo infinito amor e carinho, pois são a minha família, no sentido mais bonito da palavra.

Por fim, a todos aqueles que não acreditaram em mim, me dando força em sua ira e júbilo em sua agrura.

RESUMO

O presente trabalho pretende examinar o desenvolvimento da zona costeira do estado de Alagoas, norteado pelos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do Painel da sustentabilidade, elaborados pelo Instituto Brasileiro Geográfico e Estatístico (IBGE). O procedimento metodológico adotado consiste em uma análise de cluster, por meio da plataforma R *program*, usando a biblioteca *dendextend*, considerando medidas euclidianas quadradas, para selecionar em dois grupos, positivo e negativo, as quatro dimensões de desenvolvimento sustentável (ambiental, econômica, social e institucional). Como resultado, a análise apresenta diagnósticos positivos para zona costeira norte, com destaque para o município de Maragogi, obteve bom desempenho nas quatro dimensões de estudo. E o município de Maceió, que desempenhou o papel de *outlier* em duas dimensões (social e institucional) das quatro dimensões. Outro resultado marcante consiste na insatisfatória performance da dimensão ambiental no estudo, com poucos municípios com resultados positivos, e a aparente correlação entre a dimensão institucional e as dimensões social e econômica.

Palavras-chave: Zona costeira de Alagoas; Indicadores do desenvolvimento sustentável; Análise de cluster.

ABSTRACT

The present work intends to examine the development of the coastal zone of the state of Alagoas, guided by the Sustainable Development Indicators of the Dashboard of Sustainability (based on IBGE), adopting as a methodological procedure a cluster analysis, through the R program platform, to select into 2 groups, positive and negative, the 4 dimensions of sustainable development (Environmental, economic, social and institutional). As a result of the analysis, it demonstrates the success of the north coastal zone, highlighting the city of Maragogi for achieving a positive result in the 4 dimensions of the study, and the city of Maceió, which played the role of outlier in 2 (Social and institutional) out of the 4 dimensions . Another result of the general analysis is the decay of the environmental dimension in the study, with few municipalities with a positive result, and the apparent correlation between the institutional dimension and the social and economic dimensions.

Keywoks: Coastal zone of Alagoas; Sustainable development indicators; Cluster analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Mapa do litoral de Alagoas | 11 |
| Figura 2 - Mapa do litoral norte de Alagoas | 12 |
| Figura 3 - Mapa do litoral central de Alagoas | 12 |
| Figura 4 - Mapa do litoral sul de Alagoas | 13 |
| Figura 5 - Dendrograma dos municípios com semelhança na dimensão ambiental | 18 |
| Figura 6 - Dendrograma dos municípios com semelhança na dimensão econômico | 20 |
| Figura 7 - Dendrograma dos municípios com semelhança na dimensão social, com outlier | 21 |
| Figura 8 - Dendrograma dos municípios com semelhança na dimensão social sem outlier | 21 |
| Figura 9 - Dendrograma dos municípios com semelhança na dimensão institucional, com outlier | 22 |
| Figura 10 - Dendrograma dos municípios com semelhança na dimensão institucional, sem outlier | 23 |
| Figura 11 - Distribuição dos municípios de Maceió segundo participação no cluster positivo por dimensão de desenvolvimento sustentável | 24 |
| Figura 12 - Heatmap de desenvolvimento dos municípios no estado de Alagoas. | 25 |

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Elementos dos indicadores de sustentabilidade por dimensão (1991-2021)

16

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- IDS – Indicadores de Desenvolvimento Sustentável
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- MMA – Ministério do Meio-Ambiente
- ODM – Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
- ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
- ONU – Organização das Nações Unidas
- WCED - Western Cape Education Department

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 REGIÃO LITORÂNEA ALAGOANA | 11 |
| 3 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL | 14 |
| 4 METODOLOGIA | 15 |
| 4.1 Base de Dados e Indicadores | 15 |
| 4.2 Tratamento dos Dados | 18 |
| 5 RESULTADOS | 19 |
| 5.1 Dimensão Ambiental | 19 |
| 5.2 Dimensão Econômico | 20 |
| 5.3 Dimensão Social | 21 |
| 5.4 Dimensão Institucional | 23 |
| 6 DISCUSSÃO | 25 |
| 7 CONCLUSÃO | 28 |
| 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 29 |
| APÊNDICE A – SCRIPT DE R PROGRAM PARA ANÁLISE DE CLUSTER | 30 |

1 INTRODUÇÃO

Desenvolvimento sustentável pode ser definido como tudo aquilo cuja exploração permita atender às necessidades da geração atual sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras cobrirem as suas próprias demandas (WCED, 1987). Portanto, ele se configura não só como um objetivo ambiental, mas também fundamentalmente econômico e social.

Ademais, alguns dos maiores desafios contemporâneos do desenvolvimento global consiste em tornar os territórios e os assentamentos humanos mais inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Estes e outros desafios foram assumidos e institucionalizados no âmbito da Agenda 2030, lançada pela Organização das Nações Unidas (ONU), no ano de 2015. Em linhas gerais, corresponde a um plano de ação colaborativo apresentado por meio de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (denominados ODS) e 169 metas, que são indivisíveis e integradas, e que equilibram as dimensões econômica, social, institucional e ambiental do desenvolvimento sustentável (ONU, 2015).

O estudo do desenvolvimento em perspectiva histórica tem no Brasil um dos seus principais expoentes, Celso Furtado. Suas obras versam sobre o desenvolvimento da América do Sul, e descreve um processo nomeado por ele de “subdesenvolvimento”, através do qual os países periféricos ficavam presos à um regime comercial que impedia seu progresso, ao passo que limitava seus produtos e suas cadeias produtivas.

Internacionalmente, a pauta ganha notoriedade com autores novo-keynesianos como Joseph Stiglitz e Paul Davidson, ao discutirem a intervenção do estado e na economia como forma de garantir o bem-estar social. Alheios à visão clássica, e sob a influência da CEPAL (Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe) tais autores construíram a escola desenvolvimentista como um braço macroeconômico de políticas públicas.

A questão norteadora dessa pesquisa como medir o desenvolvimento de economias de outra forma que não puramente pelo conceito já ultrapassado de crescimento econômico um desenvolvimento de fato que releve a melhoria da matriz econômica, da qualidade de vida, e dos meios de produção de uma forma sólida. a proposta de desenvolvimento sustentável surge, portanto, como uma alternativa mais ponderada com meios qualitativos, ao passo que perde este foco puramente econômico, e desenvolve outras visões da estrutura organizacional, norteando políticas mais embasadas e que levem a um desenvolvimento de fato, mais duradouro.

Em Alagoas, as questões ambientais têm laços fortes com o fator econômico, uma vez que suas principais atividades econômicas se concentra na indústria sucroalcooleira e no turismo, atividades que, naturalmente, estão intimamente ligadas à questão ambiental. Se por um lado o agronegócio gera externalidades negativas ao meio ambiente, por outro o turismo se beneficia de um meio ambiente preservado para sua realização, colocando ambas as atividades como antagônicas entre si, sobretudo no que diz respeito ao desenvolvimento da região costeira.

Zonas costeiras abrigam aproximadamente 40% da população mundial, isto é, cerca de 2,4 bilhões de pessoas vivem a menos de 100 km da costa. A zona costeira brasileira possui mais de 8 mil quilômetros de extensão, abrange 443 municípios e 24% da população total do país (MMA, 2021; IBGE, 2019). Já o estado de Alagoas, possui 27 municípios costeiros, sendo a Região Metropolitana de Maceió, localizada no litoral, a de maior contingente populacional, correspondendo a 36% da população total da unidade federativa (LINS-DE-BARROS; HOYOS, 2021).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar como se configura a questão do desenvolvimento sustentável no estado de Alagoas, descrevendo-o através das 4 dimensões definidas no painel de sustentabilidade (dashboard of sustainability): ambiental, econômico, social e institucional; Avaliar como esse desenvolvimento ocorre nos municípios costeiros do estado através de uma análise de cluster e, por fim, encontrar as relações entre o desenvolvimento sustentável e as atividades econômicas desenvolvidas nesses municípios.

Quanto à estrutura do trabalho, se divide em 5 sessões: na primeira, uma definição mais ampla de desenvolvimento econômico e dos indicadores usados neste trabalho; na segunda, a definição dos municípios usados como objeto de estudo, assim como sua segregação e classificação; na terceira, a metodologia de análise; na quarta, os resultados e discussões, findando o trabalho na quinta sessão com a conclusão.

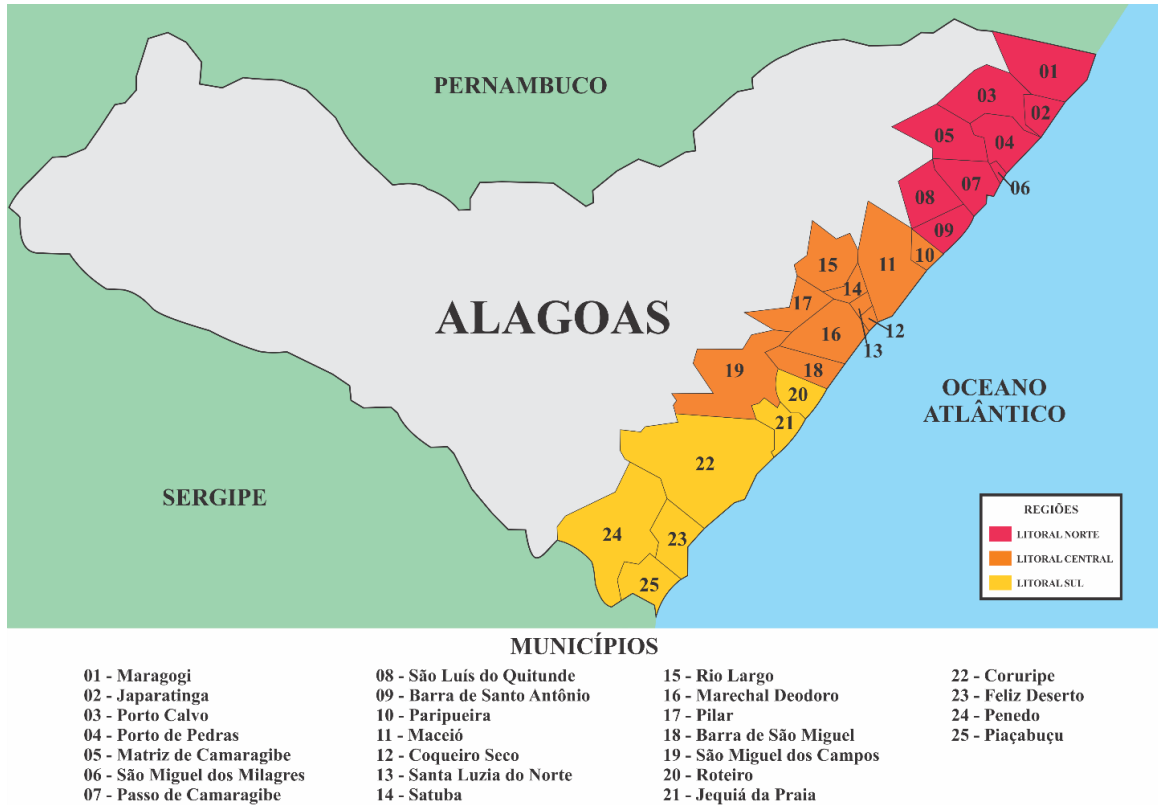
2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. A zona costeira alagoana

Durante o processo de desenvolvimento do sistema econômico brasileiro desde a era colonial, a zona costeira sempre teve grande importância, sobretudo em função das rotas comerciais. Em Alagoas, especialmente, a região de costa manteve-se como ponto principal do estado, concentrando a geração de riqueza, através da atividade industrial, particularmente sucroenergética, sem perder seu potencial turístico, que aquece a economia através do setor de serviços e comércio.

A zona costeira alagoana se estende por aproximadamente 230 km, e abrange uma área entre os municípios de Penedo, ao sul, e Maragogi, ao norte (na fronteira com o estado de Pernambuco). Compreende 27 municípios, de acordo com a última atualização realizada pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2021). No entanto, neste trabalho, usamos o recorte de Correia e Sovierzoski (2008), que compreende um conjunto de 25 municípios, por agrupar os municípios em 3 blocos (norte, central e sul), baseando-se em suas características ecológicas, sociais e econômicas.

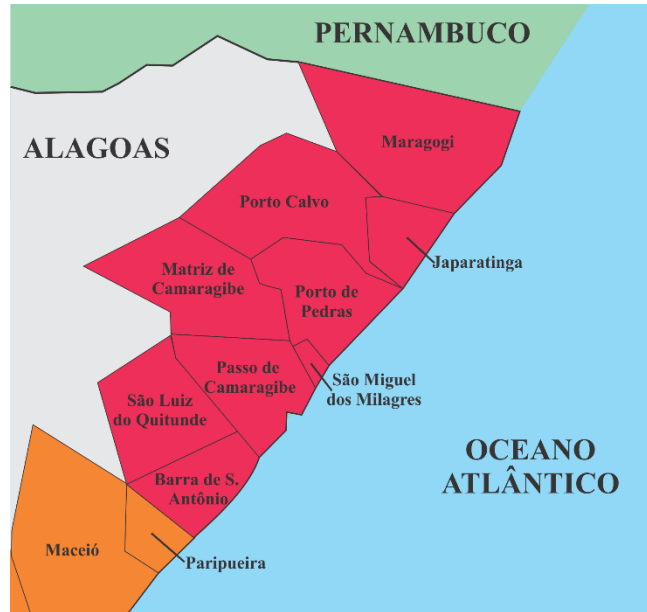
Figura 1 - Mapa do litoral de Alagoas



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

A zona costeira ao norte possui nove municípios: Maragogi, Japaratinga, Porto de Pedras, São Miguel dos Milagres, Passo de Camaragibe, Porto Calvo, Matriz de Camaragibe, São Luiz do Quitunde e Barra de Santo Antônio. A concentração demográfica da região estimada em 2021 corresponde a 5,22% da população do estado (IBGE CIDADES, 2017). Compreende aproximadamente 70 km de litoral, entrando 35 km em terra firme, representando, no ano de 2019, 4,97% do Produto Interno Bruto (PIB) do estado, sendo as principais atividades econômicas a agropecuária e os serviços (IBGE, 2019).

Figura 2 - Mapa da zona costeira norte de Alagoas



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

A zona costeira central abriga 10 municípios: Paripueira, Maceió, Marechal Deodoro, Rio Largo, Santa Luzia do Norte, Pilar, Coqueiro Seco, Satuba, São Miguel dos Campos e Barra de São Miguel, cuja concentração demográfica estimada em 2021 foi de 38,63% (IBGE CIDADES, 2017). Compreende cerca de 50 km de litoral, entrando até 40 km em terra firme, representando 49,99% do PIB do estado em 2019, tendo como principais atividades econômicas serviços, seguida por indústria.

Figura 3 - Mapa da zona costeira central de Alagoas



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

Por fim, com quase 90 km de litoral, a zona costeira do litoral sul contém 6 municípios: Roteiro, Jequiá da Praia, Coruripe, Feliz Deserto, Piaçabuçu e Penedo cuja concentração demográfica estimada em 2021 foi de 4,29% representando 5,10% do PIB do estado em 2019, as principais atividades econômicas são agropecuária, seguida por serviços.

Figura 4 - Mapa do litoral sul de Alagoas



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

Essas zonas costeiras possuem em seu território não mais que 40 km de distância da orla, e foram divididas em três pensando tanto nos aspectos socioeconômicos e institucionais, como também nos aspectos ecológicos e características territoriais, considerando-se o maior número de semelhanças entre os municípios envolvidos.

2.2. Indicadores do desenvolvimento sustentável

Na primavera da economia, os conceitos de crescimento econômico e desenvolvimento econômico foram vistos como sinônimos naturais. A noção de geração de riqueza que define crescimento econômico foi dada como certa até 1987, quando a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, lançou o trabalho intitulado “O Nosso Futuro Comum”, mais citado como relatório *Brundtland*. Segundo Krama (2008), o documento apresenta o conceito de Desenvolvimento sustentável, como um conceito mais

amplo, um tipo de desenvolvimento que garanta sim um crescimento, mas sem desprezar as consequências às gerações futuras, assegurando qualidade de vida a longo prazo, isto é, que se estenda além da geração atual. Sobre o conceito de desenvolvimento ainda, Krama (2008, p. 1-2) ressalta ainda “Desenvolvimento nessa perspectiva significa a expansão ou a realização de potencialidades, possuindo características quantitativas como qualitativas, diferenciando-se da simples noção de crescimento econômico”.

A diferença entre crescimento e desenvolvimento é bastante explorada por vários autores, no cenário nacional. Furtado (2004) declarava que “só haverá verdadeiro desenvolvimento, que não se deve confundir com crescimento econômico, no mais das vezes resultado de mera modernização das elites – ali onde existir um projeto social subjacente”. O autor ainda define o conceito de subdesenvolvimento, destacando os problemas desse processo em nações economicamente periféricas.

O crescimento da sensibilidade global ao tema, junto à evolução da compreensão e estudo sobre o assunto, culminaram na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro em 1992, a chamada RIO 92. Foram lançadas as bases para criação da Agenda 21, um documento que fundamentava a criação de metas e servia também de referência internacional em sustentabilidade, não se limitando apenas ao fator ambiental do tema, mas conciliando temas como justiça social, crescimento econômico e conservação ambiental.

Nesse contexto, tornaram-se necessárias, para auxiliar governos e agentes civis, formas de mensurar o Desenvolvimento Sustentável. Os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS), elaborados pelo Instituto Brasileiro Geográfico e Estatístico (IBGE), com base nas orientações da Organização das Nações Unidas, surgem então para apaziguar esta carência, como uma ferramenta de auxílio aos governos na criação de políticas e modelos, dando condições para planejamento e monitoramento de suas ações.

Junto aos IDS surgem outros modelos que presam por usar tais indicadores e gerar seus próprios diagnósticos. Os primeiros modelos, como o P-S-R (Pressure-State-Response), no entanto, revelavam apenas as relações antagônicas entre a conservação ambiental e o crescimento econômico, contudo, em um movimento crescente, outros modelos surgiram incorporando também fatores sociais e institucionais. Entre eles, destacam-se o Barômetro da Sustentabilidade (Barometer of Sustainability), desenvolvido pelo The World Conservation Unit em 1997, e o painel de Sustentabilidade (Dashboard of Sustainability) desenvolvido pelo International Institute for Sustainable Development em 1999, este último destaca-se por representar um valor mais preciso considerando uma realidade mais complexa, isto é,

englobando as quatro áreas do desenvolvimento sustentável: ambiental, econômico, institucional e social.

Um plano de ação para alcançar o desenvolvimento sustentável no século XXI, foi um dos principais resultados da Rio 92 e foi afirmado e aprofundado nas conferências subsequentes dedicadas a este tópico. Em setembro de 2000, a “Cúpula do Milênio das Nações Unidas”, formada por 191 países realiza a "Declaração do Milênio das Nações Unidas", nela, estão os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). Roma (2019) descreve oito grandes objetivos globais assumidos pelos países-membros da ONU, que tinham como foco fazer com que o mundo progredisse rapidamente rumo à eliminação da extrema pobreza e da fome do planeta, fatores que afetavam especialmente as populações mais pobres, dos países menos desenvolvidos.

Os ODMs podem ser considerados como aperfeiçoamentos dos IDSs, em seu nível de alcance, tornando os objetivos menos abstratos e mais palpáveis, e marcaram um passo decisivo para a adoção em setembro de 2015, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), uma evolução das ODMs, desta vez contando com 17 objetivos e 169 metas a serem adotados para o progresso rumo a um futuro mais sustentável.

Nesse sentido, essa pesquisa foca o ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis: tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

3 METODOLOGIA

3.1 Base de Dados e Indicadores

O passo fundamental do trabalho se dá com a formação da base de dados e o processamento destes em um resultado palpável. Nesse sentido, não há unanimidade entre autores com relação ao caminho a ser tomado, dado que a metodologia de análise muda conforme muda também a base de dados correspondente, ainda assim, três metodologias despontam como as mais usadas entre especialistas.

Segundo Hersen et al. (2019) as três metodologias mais reconhecidas internacionalmente na pesquisa acerca dos indicadores de desenvolvimento sustentável são: Modelo de Pegada Ecológica (MPE), Painel da Sustentabilidade (PS) e Barômetro da Sustentabilidade (BS), correspondendo a 13,92%, 12,66% e 8,86% de participação, respectivamente.

A metodologia MPE é mais indicada quando a questão tende mais especificamente ao ecológico, pois funciona baseada no tamanho da necessidade que um sistema possui para que possa se manter. Ele está ligado ao conceito inicial de sustentabilidade: alinhamento entre a capacidade de uso de um sistema e sua capacidade de manutenção, de forma que não leve ao seu esgotamento e/ou extinção. Essa metodologia visa examinar se determinada área em um sistema está conseguindo regenerar o que já está sendo extraído dela.

Já a metodologia PS, no entanto, é mais ampla, partindo da noção mais moderna de desenvolvimento sustentável, nela, um sistema elenca um total de X indicadores de Desenvolvimento social, e os divide entre 4 grupos, denominados dimensões, são elas Ambiental, com X indicadores, Econômico, com X indicadores, Social com X indicadores e por fim, institucional com X indicadores.

No método, os dados de cada indicador para cada uma das observações (cidades) são calculados com seus pesos dentro do sistema computacional gerando um resultado entre 0 e 100 para cada uma das dimensões, e em um último momento, com os resultados de suas dimensões, dá uma nota para as observações, é esperado neste método medir e qualificar como se dá o desenvolvimento, primeiramente quantitativamente entender o nível das dimensões, e depois em ordem, classificar quais são as observações que alcançaram um melhor resultado.

É importante salientar que apesar de fazer uso de métodos quantitativos, os resultados não são dados como absolutos. A metodologia se propõe a organizar de mais para menos desenvolvidas as observações através de seus critérios, e avaliar a partir daí onde os resultados de desenvolvimento sustentável estão sendo mais fortes e onde o gestor público precisa olhar com mais atenção.

O método foi desenvolvido pelo Consultative Group on Sustainable Development Indicators (CGSDI) e é baseado no grupo de indicadores da United Nations Commission for Sustainable Development (CSD).

Esta pesquisa escolheu usar o modelo estrutural da metodologia PS, se espelhando no trabalho de Turra, de Melo e Sanchez (2018) e Hersen et al. (2019), que trataram do estudo de IDS em PS, tendo em vista que não só é a mais ampla metodologia, mas seu resultado mais abrangente entre áreas permitindo uma melhor comparação entre regiões. Contudo, devido limitação na disponibilidade de dados a nível municipal, a lista de indicadores foi reduzida, constando apenas os dados possíveis de serem acessados a nível municipal.

Para buscar as medidas de dissemelhança, a análise de cluster se utiliza de medidas euclidianas quadradas ou padronizada. Tal metodologia é explicada por Fávero (2019) como um modo de medir as distâncias médias entre os dados, sendo sua versão quadrada ou padronizada uma necessidade, sobretudo em caso de dados não homogêneos, onde precisa-se padronizar os dados para evitar disparidade. Neste caso, é dividido o valor resultante pela raiz do número de variáveis, como descrito na fórmula abaixo.

$$d_{ii'} = \sqrt{\sum_j (Y_{ij} - Y_{i'j})^2}$$

Onde Y_{ij} representa observação no i -ésimo indivíduo para a j -ésima característica

Tabela 1- Elementos dos indicadores de sustentabilidade por dimensão (1991-2021)

| Dimensão | Nº | Indicador | Fonte | Período |
|---------------|-----|--|----------------------------|-------------|
| AMBIENTAL | 1* | Número de estabelecimentos que utilizam adubo químico | IBGE | 2017 |
| | 2* | Área explorada dos estabelecimentos agropecuários | IBGE CIDADES | 2017 |
| | 3* | Frota de veículos | IBGE CIDADES | 2021 |
| | 4* | Número de estabelecimentos que utilizam agrotóxicos | IBGE CIDADES | 2017 |
| | 5 | Estabelecimentos. Agropecuários com produção Florestal - plantadas e nativas | IBGE | 2019 |
| | 6 | Políticas de Preservação Ambiental | Decreto Federal | 2022 |
| ECONÔMICA | 7 | PIB PER CAPITA | IBGE | 2019 |
| | 8 | Valor adicionado bruto a preços correntes - Geral | IBGE | 2019 |
| | 9 | Atividade econômica - agropecuária | IBGE | 2019 |
| | 10 | Atividade econômica- Indústria | IBGE | 2019 |
| | 11 | Atividade econômica- Serviço | IBGE | 2019 |
| | 12* | Consumo de energia elétrica - Indústria | Alagoas em dados | 2021 |
| | 13* | Consumo de energia elétrica - Rural | Alagoas em dados | 2021 |
| SOCIAL | 14* | Taxa de crescimento populacional | IPEA DATA | 1991-2000 |
| | 15 | IDH | IBGE | 2010 |
| | 16* | Índice de Gini | Data sus | 2010 |
| | 17* | Mortalidade infantil (mortos por 1000 nascidos) | IBGE | 2020 |
| | 18 | Taxa de idosos | IBGE | 2010 |
| | 19* | Taxa de desemprego | Data sus | 2010 |
| | 20* | Densidade demográfica | Alagoas em dados | 2021 |
| | 21 | Estabelecimentos de Saúde per capita | IBGE | 2009 |
| INSTITUCIONAL | 22 | Proporção de eleitores | TSE/IBGE | 2010 |
| | 23 | Existência de conselho municipal | IBGE | 2020 |
| | 24 | Existência de conselho do meio ambiente | IBGE | 2020 |
| | 25 | Densidade de banda larga fixa (por 100 habitantes) | Anatel | jun. - 2022 |
| | 26 | Densidade de telefonia fixa e móvel (por 100 habitantes) | Anatel | jun. - 2022 |
| | 27 | Proporção de matriculados - Fundamental | Microdados - Censo escolar | 2021 |

Nota: (*) Indicador com necessidade de inversão.

Fonte: elaboração própria (2023)

Através das medidas euclidianas quadradas, iremos classificar a partir de semelhança em cada uma das dimensões as cidades, e chegar a um resultado mais sólido cruzando estes resultados dimensionais.

3.2 Tratamento dos Dados

Uma vez com a base de dados, o próximo passo antes do processamento em *software* é a inversão daqueles indicadores onde a causalidade não fosse diretamente proporcional¹, isto pois o método de medidas euclidianas quadradas não diferencia quais indicadores são inversamente proporcionais (quanto maior, pior) e quais são diretamente proporcionais (quanto menor, melhor). Com a inversão, todos os indicadores se tornam diretamente proporcionais. Outro efeito colateral positivo de tal método é tornar os dados mais homogêneos, evitando outliers, desta forma, buscamos diminuir as distorções na amostra. Este elemento matemático foi levantado no trabalho de Hersen et al. (2020).

$$f(x) = \frac{(x-M)}{(m-M)}$$

Onde x representa o valor do indicador para um dado período de tempo; M o nível máximo neste período e m o nível mínimo neste período

Já nos casos onde as variáveis não foram invertidas, observou-se a necessidade de homogeneização dessas informações. Nos casos onde estas eram porcentagem ou booleanas (*dummies*), o trabalho buscou deixá-las diretamente proporcionais, onde zero seria negativo (ruim) e 1 positivo (bom). Já nas variáveis que não eram booleanas nem negativas, optou-se por aplicar o logaritmo de base 10, para obter um resultado que pudesse tanto ser representativo da tendência quantitativamente, quanto não viesasse a análise à um outlier indesejado.

As informações foram reunidas, tabuladas usando o *Google* Planilhas. A resultante base de dados foi processada no *software* R, usando a biblioteca *dendextend*, considerando medidas euclidianas quadradas, de maneira semelhante ao método do trabalho de Hersen *et al.* (2020).

Em seguida, foram gerados dendrogramas, que consistem em figuras gráficas que separam através de medidas de semelhança os grupos, partindo de um grupo apenas, na parte de cima, até a maior divisão possível (os municípios separados), abaixo. Para cada uma das quatro dimensões do desenvolvimento sustentável, foi construído um dendrograma, com dois

¹ Os dados são relacionados pela análise de cluster de acordo com sua semelhança, o software portanto não faz distinção entre as variáveis que são positivas e as que são negativas, criando nesses casos um erro de análise, a inversão anula este efeito adverso, tornando a análise correta.

clusters, sendo possível identificar maiores ramificações a partir de cada grupo, os quais destacou-se com marcas azuis o cluster positivo e marcas vermelhas o cluster negativo, ou seja, dois grupos com resultados semelhantes, representando aqueles que desenvolveram resultados positivos na dimensão (+) e aqueles que não lograram êxito nesta área de desenvolvimento sustentável (-), baseados na semelhança dos indicadores em questão.

Percebeu-se, no entanto, que em duas dimensões (social e institucional), a capital, Maceió, despontava como um *outlier* no dendrograma, tornando o resultado não representativo no trabalho, pois os 2 *clusters*, neste caso, acabavam por representar o *outlier* e os municípios dentro do esperado. Para contornar essa situação, as análises dessas dimensões foram refeitas sem a presença do *outlier*, assim resultando no grupo de municípios positivos para cada uma aos quais foi somado Maceió, que foi considerado positivo (+) por seus resultados estarem muito acima dos demais municípios.

4 RESULTADOS

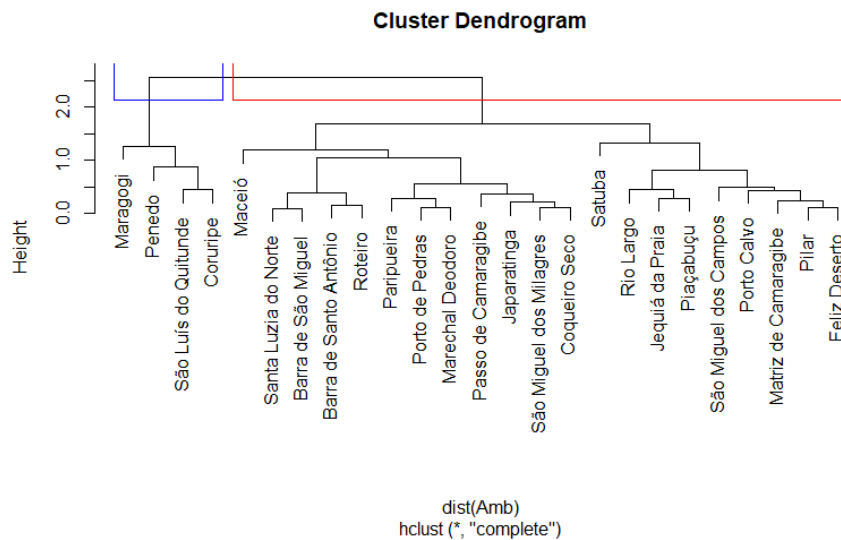
4.1 Dimensão Ambiental

A dimensão ambiental é um começo estratégico para a análise qualitativa, haja vista que o desenvolvimento da zona costeira alagoana negligenciou este aspecto durante a ascensão econômica do estado. A atividade sucroalcooleira predomina na zona costeira até hoje, assim como a criação de gado e caprinos no interior. A degradação ambiental decorrente dessas atividades levou ao esgotamento do solo em algumas regiões e perda grave de cobertura vegetal, sobretudo próximo a capital.

Destaca-se no âmbito da política ambiental para os municípios analisados, a criação da Área de Preservação Ambiental Costa dos Corais (APA Costa dos Corais), por Decreto Federal em 1997. Essa APA compreende uma área litorânea desde o município de Rio Formoso, no estado de Pernambuco, até o litoral maceioense, com o objetivo de preservar os ecossistemas costeiros, não se limitando às praias, como também manguezais e corais, presando pelo aspecto completo do meio ambiente, fauna e flora. Abrange todos os municípios do litoral norte e parte daqueles da região central. Salientando ainda a existência do Parque Municipal Marinho de Paripueira, também criado pela referida APA.

Vale destacar outras unidades de conservação presentes na zona costeira alagoana: a APA Santa Rita, abrangendo Maceió, Marechal, Santa Luzia do Norte e Coqueiro Seco e a Reserva Ecológica de Manguezais da Lagoa do Roteiro, que abrange os municípios de Barra de São Miguel e Roteiro (único município da zona costeira sul a ter alguma política pública municipal ambiental a seu favor). Desta forma, percebe-se a ausência de políticas ambientais nos municípios ao sul de Maceió, ou seja, metade da região litorânea central e todos da sul.

Figura 5 - Dendrograma dos municípios com semelhança no dimensão ambiental



Fonte: elaborado pelo autor (2022)

Nesta dimensão, o resultado positivo significa cuidado com preservação do meio ambiente através de indicadores como produção florestal e preservação dos recursos hídricos, contra dados de poluição, como a frota de carros, uso de agrotóxicos, ao meio ambiente. O resultado destaca o cluster positivo (em azul), os municípios de Maragogi, Coruripe, Penedo, São Luiz do Quitunde. Os demais pertencem ao cluster negativo (em vermelho).

É interessante observar a absoluta ausência de cidades da região central no cluster positivo desta dimensão (Figura 5), visto que os dados de poluição ainda são superiores aos de preservação que idealmente servem para criar um incentivo ao fator de sustentabilidade em relação ao uso dos recursos naturais dessas regiões.

4.2 Dimensão Econômica

Se na dimensão ambiental, negligenciou-se a sustentabilidade, com relação a dimensão econômica, é importante ressaltar problemas históricos e persistentes da economia alagoana, como por exemplo, a elevada concentração de renda e concentração latifundiária.

A emancipação do estado em 1817 (até então a região pertencia ao estado de Pernambuco) só foi possível devido ao franco desenvolvimento da região no cultivo e processamento da cana-de-açúcar, que revelou a necessidade de desenvolvimento de um centro político na capital.

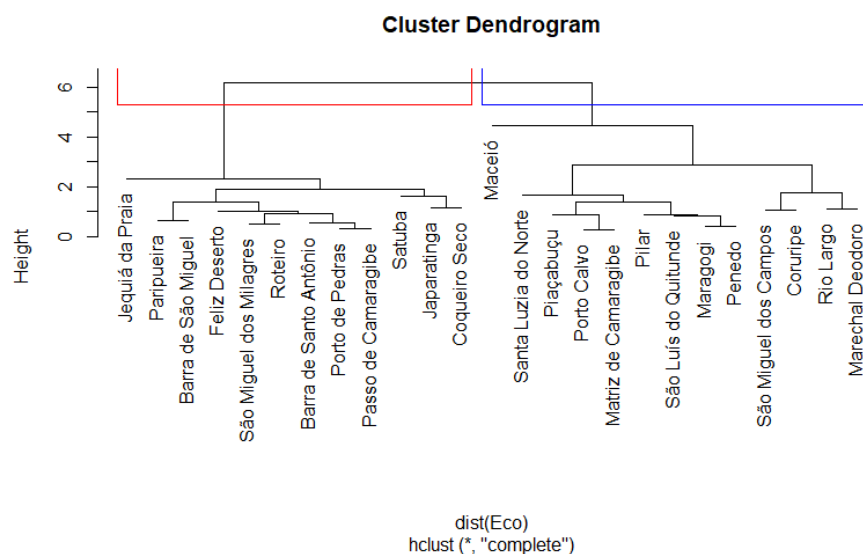
Nesta dimensão os indicadores revelam o aquecimento da economia, englobando todos os ramos e atividades econômicas como indicadores positivos, através da análise de

semelhança. Dividem-se então os municípios em dois clusters: no cluster positivo, municípios com uma economia mais aquecida e diversificada, e no cluster negativo, aqueles com uma economia menos aquecida e mais concentrada em alguns setores.

Na zona costeira norte, os municípios destacados dentro do cluster positivo foram Porto Calvo, Matriz de Camaragibe, São Luís do Quitunde e Maragogi. Percebe-se que destes, apenas Maragogi tem acesso direto ao litoral, os outros três municípios não possuem esta característica. Tal situação que se repete na região litorânea central onde os municípios que lograram êxito dentro do cluster positivo foram nove, onde destes, apenas Maceió e Marechal Deodoro têm litoral.

Quanto à região sul, os três municípios com resultados satisfatórios na questão econômica foram os mesmos três que conseguiram algum resultado positivo em toda a pesquisa, Coruripe, Penedo (os dois maiores municípios em termo de territórios) e Piaçabuçu (que pode ser beneficiado do efeito de *spillover* de Penedo).

Figura 6 - Dendrograma dos municípios com semelhança na dimensão econômica



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

Vale frisar que, dentre os notáveis no lado positivo do espectro estão não só a capital Maceió, Coruripe e Marechal Deodoro, como também outros municípios que não conseguiram resultados significativos em nenhuma outra dimensão de análise (social, ambiental e institucional), como Porto Calvo, Matriz do Camaragibe e Santa Luzia do Norte.

O motivo por traz disso, entretanto, ainda parece nebuloso, mas existem características comuns entre esses municípios que podem servir de explicação.

Vertendo ao tempo presente, houve uma mudança da tendência de exclusão das outras dimensões, surpreendentemente, no que se refere ao cluster econômico. Destacam-se alguns municípios produtores da indústria sucroalcooleira alagoana, como Coruripe e São Miguel dos Campos. Também municípios menores (em termos econômicos) tiveram resultados bastante relevantes nesta análise. O cluster positivo apresenta 13 municípios, mais que o cluster negativo, com 12 municípios.

Diante do exposto, fica evidente que o acesso ao mar em si, apesar de ser uma posição estratégica, apresenta-se como uma armadilha em caso de município que não ser grande e/ou desenvolvidos ao ponto de não depender economicamente apenas do turismo. Neste caso, o que poderia ser uma oportunidade de crescimento, acaba por se tornar um problema para o desenvolvimento das cidades em questão, sobretudo pela dependência do turismo e da sazonalidade imposta a movimentação de suas economias.

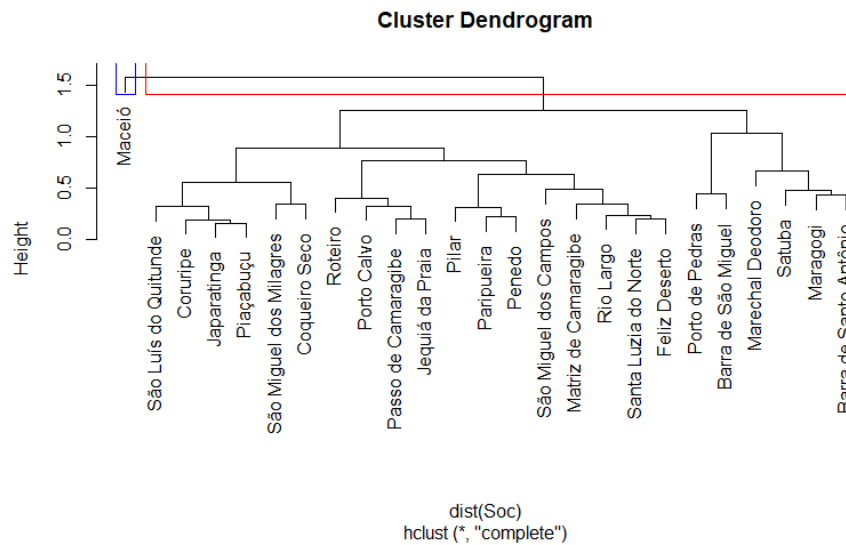
4.3 Dimensão Social

Como discutido anteriormente, Alagoas é um estado fundamentalmente desigual, e os impactos disto na dimensão social são claros em sua origem. Com a grande desigualdade econômica, logo desenvolve-se uma relação periférica, natural em grandes metrópoles, e reproduzida no estado. Essa tendência segrega os usineiros e os produtores de cana-de-açúcar de seus trabalhadores, e se consolida nos anos que se seguem, ressonando com a sociedade alagoana ainda nos tempos atuais.

Nesta dimensão, a questão da estimação se traduz em qualidade de vida, ao passo que os indicadores reunidos pelo Painel do Desenvolvimento tem em comum aspectos que levam tal questão. Desta forma, os grupos se dividem entre aqueles com qualidade de vida satisfatória, no cluster positivo, e aqueles que ainda tem fatores a melhorar neste aspecto.

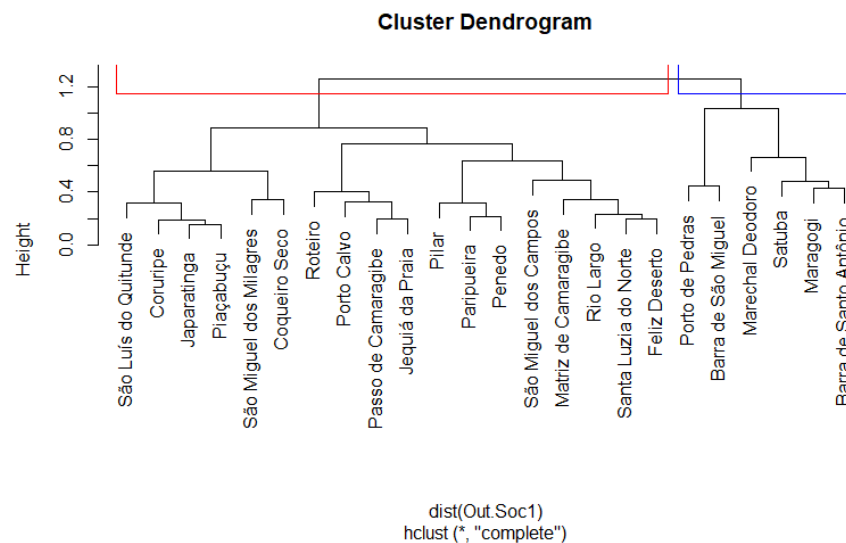
Já na estimação, temos um problema particular, uma das observações desempenhou o papel de um *outlier* (a cidade de Maceió). Desta forma, conforme explicado na seção 3.2 deste trabalho, foram realizadas duas análises, uma com o outlier (Figura 7) e outra sem (Figura 8).

Figura 7 - Dendrograma dos municípios com semelhança na dimensão social, com outlier



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

Figura 8 - Dendrograma dos municípios com semelhança na dimensão social sem outlier



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

Assim, dos municípios restantes, seis desempenharam resultados positivos, totalizando sete com resultado positivo, dos quais, quatro (Barra de Santo Antônio, Barra de São Miguel, Porto de Pedras e Satuba) tiveram resultados positivos apenas nesta dimensão, e as outras três (Maceió, Maragogi, e Marechal Deodoro) também se saíram bem em outras duas dimensões.

A tendência mais forte vem a ser de *spillover*. Ora, nenhum município da região sul conseguiu lugar nesta dimensão do desenvolvimento. Enquanto na região norte, os três municípios que conseguiram, foram separados uns dos outros, dentre eles Maragogi. Além

deste cluster também é perceptível a correlação entre as dimensões econômica e ambiental, com a dimensão ambiental. Também apareceu na região central, maior participante do cluster, dois dos municípios (Maceió e Marechal Deodoro) que conseguiram resultado positivo nesta área, e afetaram positivamente municípios próximos que também obtiveram bom desempenho.

Ainda não é possível aferir causalidade entre os dois fatores (econômico e social) com os dados na amostra de maneira precisa. Mas o dendrograma cria um precedente, onde os municípios com desenvolvimento econômico tem maior potencial de desenvolver um bom resultado social, e este efeito pode afetar municípios próximos. Ressalte-se a total ausência dos municípios da zona costeira sul no resultado positivo da dimensão.

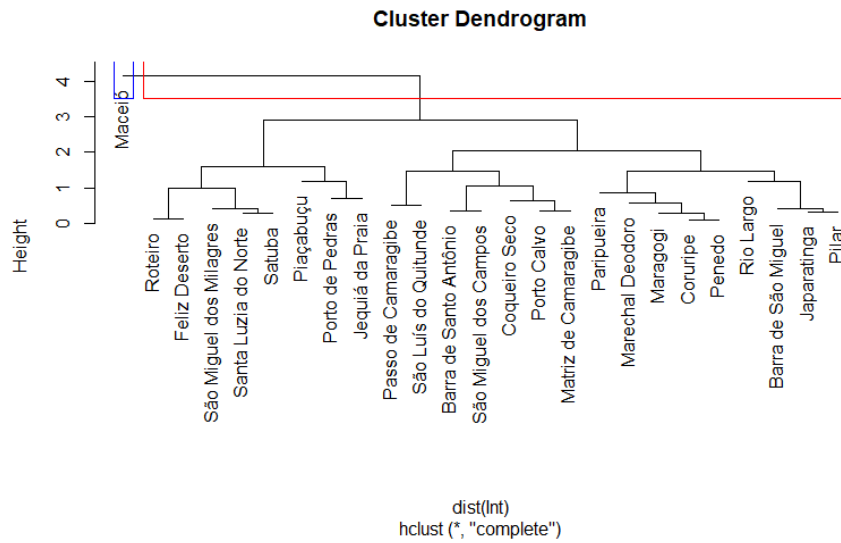
4.4 Dimensão Institucional

Em concordância com os itens anteriores, a qualidade institucional não se distancia do que já foi exposto, mas aqui toma uma dimensão especial no que se trata da questão política, devido à sua tardia emancipação em relação a outros estados vizinhos, e a já conhecida concentração, discutida nas dimensões anteriores. O estado acaba por sofrer um problema grave de controle político pelos donos de terras e expoentes da sociedade, e cooptando grande parte da sociedade, inviabilizando a capacidade de desenvolvimento institucional através de uma despolitização.

O resultado da dimensão institucional foi o mais difícil de obter, de toda a pesquisa, isso pela dificuldade de alcançar tais indicadores, por serem muito qualitativos. O objetivo geral da dimensão institucional é estudar a capacidade estrutural da cidade, no que se refere à política e até mesmo à governança. Os indicadores buscam mensurar e dividir as cidades em que os seus cidadãos tem uma melhor capacidade de tomar decisões, e onde políticas públicas são mais efetivas (cluster positivo), e aquelas onde este nível de maturidade ainda tem que evoluir (cluster negativo).

Na dimensão institucional, mais uma vez, houve um *outlier* de Maceió, repetindo padrão da dimensão social, a capital toma o papel mais uma vez de pivô na dinâmica do estado.

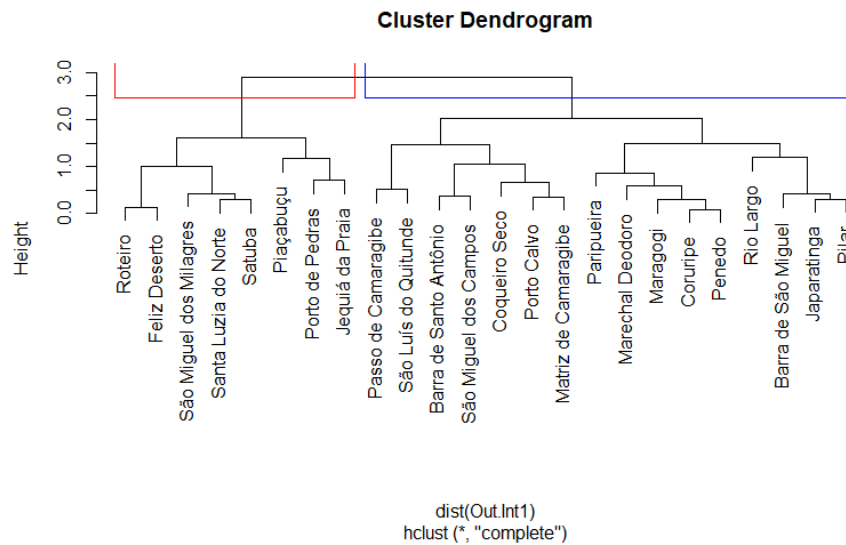
Figura 9 - Dendrograma dos municípios com semelhança na dimensão institucional, com outlier.



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

Extraindo o outlier, outros 11 municípios conseguiram também resultados satisfatórios. Porém, se na dimensão social, a correlação com os indicadores econômicos era uma suspeita leve, aqui é quase linear. Dos 12 municípios que estão no cluster positivo, apenas um não conseguiu estar também no cluster econômico positivo, conforme mostra a Figura 10.

Figura 10 - Dendrograma dos municípios com semelhança na dimensão institucional, sem outlier



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

Ressalte-se a ausência do litoral sul dentre os municípios classificados. Apenas dois conseguiram relevância no grupo, Coruripe e Penedo, os mesmos dos clusters positivos, nas dimensões Ambiental e Econômica. As causas desta concentração no litoral sul também carecem de dados.

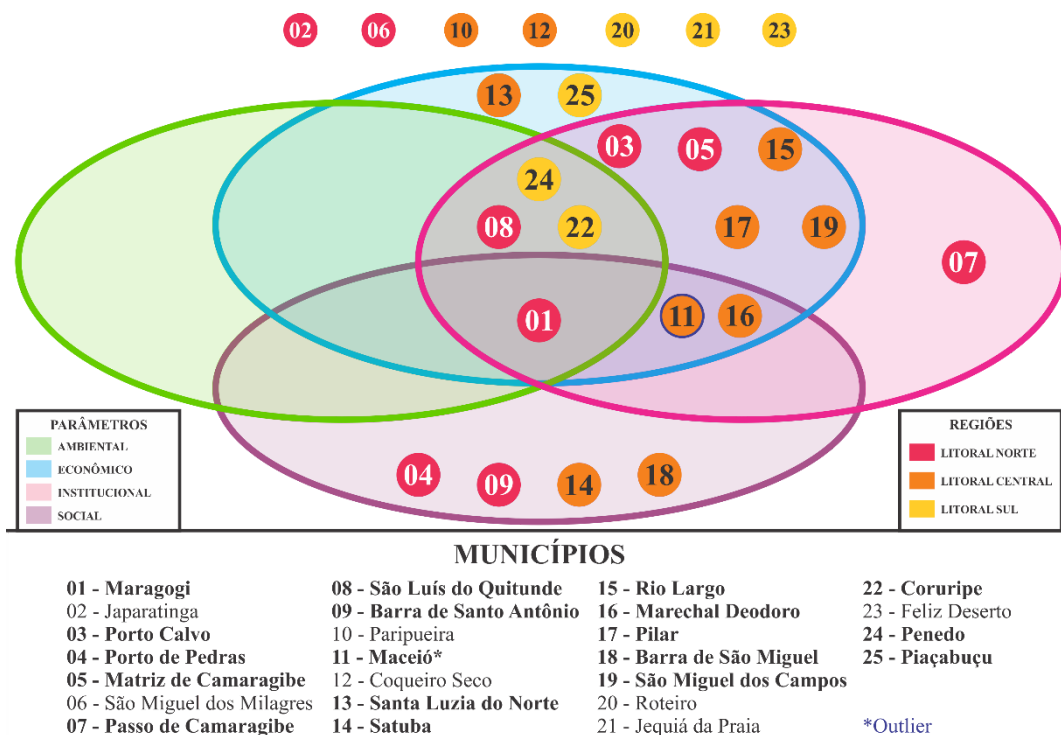
Sugere-se que uma das possíveis explicações este fenômeno está em Pinar-Alvarez *et al.* (2017), que discursa no contexto da Agenda 21 sobre a correlação entre a *Programa de Fortalecimento Institucional de Municípios Mexicanos*, uma política pública mexicana focada em desenvolvimento institucional dos municípios turísticos. O referido autor afirma que a evolução do indicador “promotor de turismo” depende primeiramente do governo local, e que o desenvolvimento socioeconômico se deve pela capacidade de aplicação de políticas públicas, que por sua vez, são sensíveis à estrutura institucional dos municípios.

5. DISCUSSÃO

À luz do levantado pela Agenda 2030, desenvolvimento sustentável se dá no crescimento coordenado de diversas dimensões. É necessário que o desenvolvimento de um país aconteça de forma homogênea e equilibrada, do contrário, não será sustentável, o que implica que haverá consequências na qualidade de vida e capacidade de gerações futuras. Isso significa que de nada adianta crescer economicamente, com grande prejuízo social, tampouco é interessante um crescimento ambiental, com perda institucional.

Neste trabalho, para estudar o desenvolvimento sustentável de todos os municípios costeiros alagoanos, buscou-se avaliar se de fato o crescimento nos municípios se dava homogeneamente, isto é, com progressos em todas as quatro dimensões do estudo. Para tanto, em um primeiro momento, foram estudadas as quatro dimensões separadas, por análise de cluster. Em seguida, foram separados os clusters em dois agrupamentos- os positivos, que conseguiram bons resultados naquela dimensão, e os negativos, que conseguiram mal resultado. Ao combinar esses resultados das quatro dimensões do desenvolvimento sustentável, o resultado final é apresentado na Figura 11, onde se encontra a posição dos municípios de acordo com os IDs.

Figura 11 - Distribuição dos municípios de Maceió segundo participação no cluster positivo por dimensão de desenvolvimento sustentável



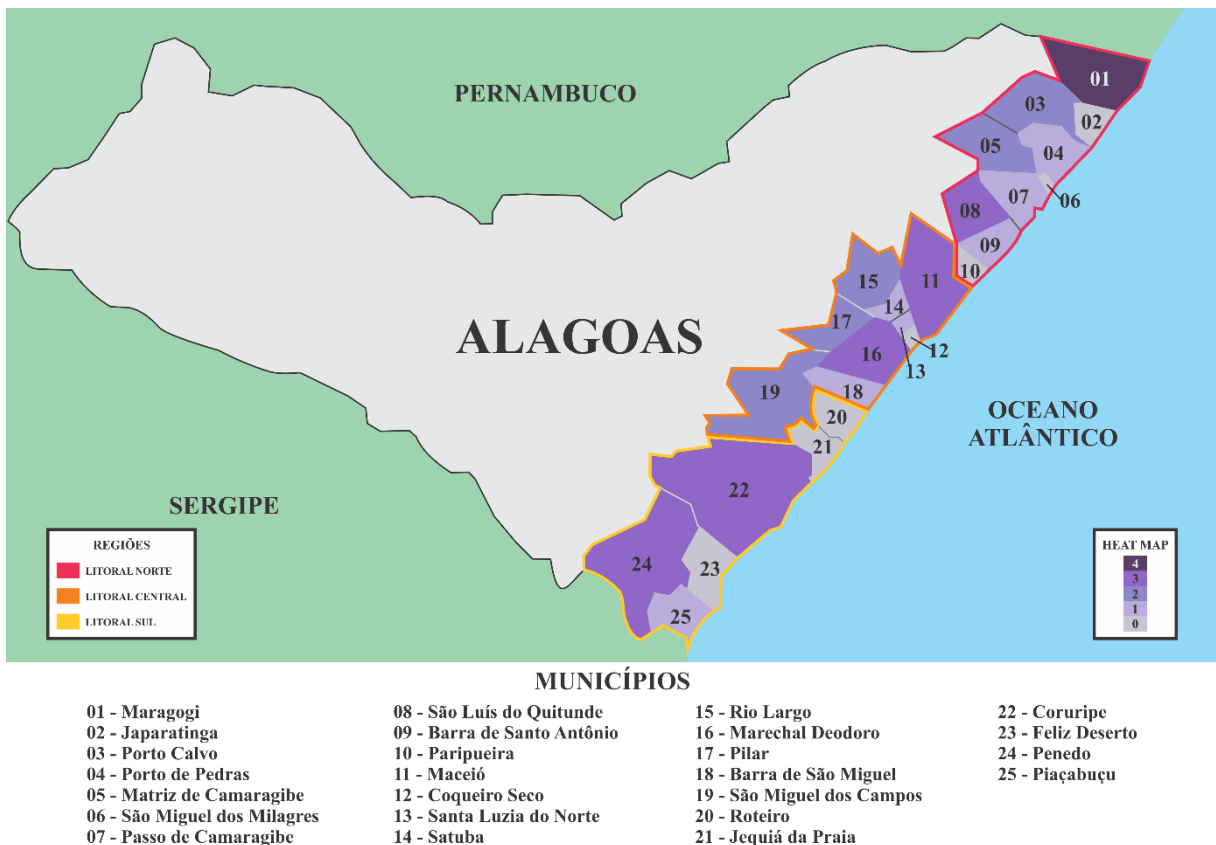
Fonte: elaborado pelo autor (2023)

É notável na concatenação dos dados, o bom desempenho de Maragogi, único município que conseguiu lograr resultado positivo nas 4 dimensões. Destaca-se também negativamente, o resultado geral da dimensão ambiental e social, ambas as áreas são compostas por um número pequeno de municípios e ainda assim na maioria dos casos o bom desempenho apresenta correlação com a dimensão econômica e institucional. Vale ressaltar também certa sobreposição entre as dimensões econômica e institucional, que merece ser analisada em pesquisas futuras.

Outro fator importante na análise é o desempenho de Maceió, a concentração ao redor do município faz dele um outlier em duas das quatro dimensões, levantando o questionamento de quais efeitos positivos ou negativos esta concentração traz para o estado.

Para sair da análise pura dos números, é importante também analisar o aspecto geográfico. Neste sentido, a Figura 12 representa os municípios de análise, em um *heatmap*, representando a escala de desenvolvimento sustentável dos municípios no mapa do estado.

Figura 12 - Heatmap de desenvolvimento dos municípios no estado de Alagoas.



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

Com a análise geográfica, algumas suspeitas das análises isoladas das dimensões se reúnem e tornam-se mais fortes. Primeiro com relação às regiões litorâneas, o sul permanece tendo um resultado muito aquém em relação às outras regiões. O litoral Norte, por outro lado, parece ter focos isolados de sucesso no desenvolvimento, homoganeamente distribuídos em sua região, diferente da região central, onde esses focos parecem vir da coordenação entre dois ou mais municípios. Um caso muito marcante é de Marechal Deodoro, que eleva a condição dos municípios ao redor.

Comparativamente, o resultado não se distancia do apresentado por Turra, De Melo e Sanchez (2018), onde o método difere pois a metodologia de cluster não é aplicada. A dimensão ambiental também destoa dos resultados das outras três regiões. Outro fator importante é a forte influência da dimensão econômica na amostra, onde o artigo cita que a dimensão foi a que mais influenciou o resultado geral da pesquisa, criando um paralelo com a nossa amostra, onde tal dimensão contribuiu positivamente para o resultado.

7. CONCLUSÃO

O trabalho buscou avaliar as dimensões econômicas, sociais, ambientais do desenvolvimento sustentável da zona costeira alagoana à luz da literatura sobre Convenções globais e do painel de sustentabilidade. O percurso metodológico adotado consiste em uma análise de cluster com base em indicadores municipais selecionados para as quatro dimensões. Os resultados apresentados apontam progressos na região norte e central. Ressalte-se o desenvolvimento muito baixo na região sul, onde dos 6 municípios em estudo, apenas 3 conseguiram resultados satisfatórios.

Os resultados finais dão destaque à Maragogi, que conseguiu bom desempenho nas quatro dimensões. Já na zona costeira norte, das nove cidades em estudo, apenas duas não obtiveram resultado positivo algum, e quatro conseguiram posição em duas dimensões ou mais. Outro destaque na análise está em Maceió, que despontou como *outlier* em duas dimensões, se mostrando pivô no aspecto social e institucional, e conseguindo excelentes resultados na dimensão econômica, entretanto apresentando o custo ambiental de todo esse sucesso.

Dentro do estudo, alguns dos apontamentos mais curiosos dizem respeito à relação entre a dimensão institucional, e as dimensões econômica e social, revelando que as dimensões não são independentes, mas há sim uma sinergia entre elas. Esta relação, em termos econométricos e práticos, resultando no quanto uma melhoria institucional acarreta incrementos econômicos e sociais, ainda precisa de estudos futuros apropriados.

Por fim, o resultado da pesquisa mostra um futuro promissor para a região, sobretudo com resultados bastante positivos para as dimensões econômica, social e institucional, mas também serve como um alerta para dimensão ambiental, que mostrou desempenho abaixo do esperado, e cujo resultado positivo foi visto apenas em alguns poucos municípios.

8. REFERÊNCIAS

AGENDA 21. United National Conference on Environmental and Development. Rio de Janeiro, 1992.

ARIA, M. & CUCCURULLO, C. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis, *Journal of Informetrics*, 11(4), pp 959-975, Elsevier, 2017.

BELLUZZO, Luiz Gonzaga. **Cadernos do desenvolvimento**. Rio de Janeiro, 2006.

BRASIL. Decreto Federal Sem Numeração, 23 de outubro de 1997. **Dispõe sobre da Área de Proteção Ambiental da Costa dos Corais, nos estados de Alagoas e Pernambuco, e dá outras providências.** Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/anterior%20a%202000/1997/dnn5976.htm#:~:text=DECRETO%20DE%2023%20DE%20OUTUBRO,que%20lhe%20confere%20o%20art.>.
 Acesso em: 09 ago. 2022.

BRASIL. Portaria Ministério do Meio Ambiente nº 34, de 2 de fevereiro de 2021. **Aprova a listagem atualizada dos municípios abrangidos pela faixa terrestre da zona costeira brasileira. Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, v. 123, n. 123, p. 53. 03 fev. 2021. Seção 1, pt. 3. Disponível em:
<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mma-n-34-de-2-de-fevereiro-de-2021-302053267>.
 Acessado em: 26 dez. 2022.

CORREIA, M. D.; SOVIERZOSKI, H. H. **Gestão do Desenvolvimento Sustentável da Zona Costeira do Estado de Alagoas**, Brasil. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, v. 8, n. 2, p.25-45, 2008. Disponível em: < https://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgci-146_Correia.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2022.

Cruz, Rennisy Rodrigues; Machado, Fabiano Duarte. **Formação Econômica De Alagoas: Da Agroindústria Canavieira À Indústria “Sem Chaminés”(Turismo): Dependências E Contradições.**

HERSEN, Amarildo et al. **Sustainable Development In Brazil: A Conglomerated Analysis For Federative Units.** *Revista Árvore*, v. 43, 2020.

HOLDGATE, Martin W. *Our Common Future: The Report of the World Commission on Environment and Development.* Oxford University Press, Oxford & New York: xv+ 347+ 35 pp., 20.25× 13.25× 1.75 cm, Oxford Paperback,£ 5.95 net in UK, 1987. **Environmental Conservation**, v. 14, n. 3, p. 282-282, 1987.

KRAMA, Márcia Regina. **Análise dos indicadores de desenvolvimento sustentável no Brasil, usando a ferramenta painel de sustentabilidade.** Curitiba: PUC/PR, 2008.

LINS-DE-BARROS, F. M.; HOYOS, G. Distribuição populacional e abrangência espacial dos instrumentos de gestão na zona costeira do Brasil: avanços, lacunas e desafios. **Revista da ANPEGE**, v. 17, n. 33, p. 98–127, 2 dez. 2021.

OLIVEIRA, Wander Rodrigues de. **Estudo da População Economicamente Ativa no Brasil via Análise de Agrupamentos.** 2019.

ONU. Organização das Nações Unidas. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Acesso em 01.nov.2022.

PINAR-ALVAREZ, Maria de los Angeles Pinar-Alvarez et al. **Local Agenda 21: Municipal Public Policies for institutional strengthening of tourism sector in Mexico**, 2017.

ROMA, Júlio César. Os objetivos de desenvolvimento do milênio e sua transição para os objetivos de desenvolvimento sustentável. **Cienc. Cult.**, São Paulo , v. 71, n. 1, p. 33-39, Jan. 2019 Available from <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252019000100011&lng=en&nrm=iso>.access on 25 Jan. 2023. <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602019000100011>.

TURRA, Salatiel; DE MELO, Cármem Ozana; SANCHEZ, Gabriela Fernandez. **Desenvolvimento sustentável dos municípios da região sudoeste paranaense**. *Economia & Região*, v. 6, n. 1, p. 65-79, 2018.

APÊNDICE A – SCRIPT DE R PROGRAM PARA ANÁLISE DE CLUSTER

```
print("hello world")
install.packages("tidyverse")
install.packages("dendextend")
library(dendextend)
Extrair <- Extrair_1_
rownames(Extrair) <- Extrair$Municípios
Extrair1 <- Extrair[,-1]
rownames(Extrair1) <- Extrair$Municípios
Base <- Extrair1

# Criando as separações
{
Amb <- Base[,1:6]
Eco <- Base[,7:13]
Soc <- Base[,14:21]
Int <- Base[,22:27]
}

# Nomeando linhas
{
Municipios <- extrair$Municípios
rownames(Base) <- Municipios
rownames(Amb) <- Municipios
rownames(Eco) <- Municipios
rownames(Soc) <- Municipios
rownames(Int) <- Municipios
}
```



```
# Removendo outliers

{

  Municípios.out <- Municípios[-11]
  Out.Int1 <- Int[-11,]
  Out.Soc1 <- Soc[-11,]
  rownames(Out.Int1) <- Municípios.out
  rownames(Out.Soc1) <- Municípios.out

}

# Criando clusters

{
  Amb.clust <- hclust(dist(Amb))
  Eco.clust <- hclust(dist(Eco))
  Soc.clust <- hclust(dist(Soc))
  Int.clust <- hclust(dist(Int))
  AL.clust <- hclust(dist(Base))

  Int.out.Clust <- hclust(dist(Out.Int1))
  Soc.out.Clust <- hclust(dist(Out.Soc1))
}

# Plotando clusters

{
  plot(Amb.clust)
  plot(Eco.clust)
  plot(Soc.clust)
  plot(Int.clust)
  plot(AL.clust)

  plot(Soc.out.Clust)
```

```
plot(Int.out.Clust)

}

# Reconhecendo clusters
{

  Colors1 <- c("red","blue")
  Colors2 <- c("blue","red")

  #Ambiental
  {
    plot(Amb.clust, hang = 0)
    rect.hclust(Amb.clust, k = 2, border = Colors2)
  }

  #Econômico
  {
    plot(Eco.clust, hang = 0)
    rect.hclust(Eco.clust, k = 2, border = Colors1)
  }

  #Social
  {

    ## Com outlier
    {

      plot(Soc.clust)
      rect.hclust(Soc.clust, k = 2, border = Colors2)
    }

    ## Sem outlier
    {
```

```
plot(Soc.out.Clust)
rect.hclust(Soc.out.Clust, k = 2, border = Colors1)
}

}

#Institucional

{

plot(Int.clust, hang = 0)
rect.hclust(Int.clust, k = 2, border = Colors2)

plot(Int.out.Clust)
rect.hclust(Int.out.Clust, k = 2, border = Colors1)

}

#Alagoas

{
plot(AL.clust)
rect.hclust(AL.clust, k = 3, border = "red")

}

}
```