



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO CIVIL

Talita de Castro Pettersen

Evolução dos indicadores macroeconômicos dos países da Ásia e Oceania:
uma análise por clusters

Florianópolis

2026

Talita de Castro Pettersen

Evolução dos indicadores macroeconômicos dos países da Ásia e Oceania:
uma análise por clusters

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Engenharia de Produção Civil do Centro ou Campus Reitor João David Ferreira Lima da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Daniel Christian Henrique, Dr.

Florianópolis

2026

Pettersen, Talita de Castro

Evolução dos indicadores macroeconômicos dos países da Ásia e Oceania: : uma análise por clusters / Talita de Castro Pettersen ; orientador, Daniel Christian Henrique, 2026.

118 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Graduação em Engenharia de Produção Civil, Florianópolis, 2026.

Inclui referências.

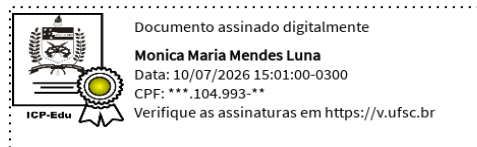
1. Engenharia de Produção Civil. 2. Análise de Cluster. 3. Macroeconomia. 4. Ásia e Oceania. I. Henrique, Daniel Christian . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia de Produção Civil. III. Título.

Talita de Castro Pettersen

Evolução dos indicadores macroeconômicos dos países da Ásia e Oceania:
uma análise por clusters

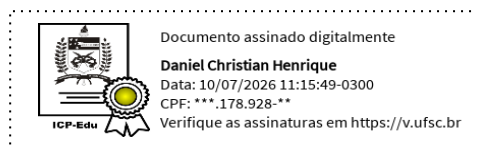
Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Engenheiro Civil e aprovado em sua forma final pelo Curso Engenharia de Produção Civil.

Local Florianópolis, 06 de julho de 2026.



Coordenadora do Curso: Mônica Maria Mendes Luna

Banca examinadora



Prof. Daniel Christian Henrique, Dr.
Orientador

Insira neste espaço
a assinatura

Profa. Fabiana Santos Lima, Dra.
UFSC/CED/PPGECT

Insira neste espaço
a assinatura

Prof. Ricardo Villarroel Davalos, Dr.
Departamento de Engenharia de Produção / UFSC
Florianópolis, 2026.

Dedico este trabalho à minha família, que sempre acreditou no meu potencial e me incentivou a seguir os meus sonhos, eu não teria conseguido sem vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à minha família, pelo amor, apoio e incentivo ao longo de toda a minha trajetória acadêmica. Em todos os momentos, especialmente nos mais desafiadores, foram vocês que me deram força para continuar e acreditar que este caminho seria possível.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Daniel Christian Henrique, agradeço pela orientação, pelas contribuições, pela disponibilidade e pelos direcionamentos ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Suas observações foram fundamentais para o amadurecimento da pesquisa e para a construção deste estudo.

Agradeço também aos professores do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, por todo o conhecimento compartilhado durante a graduação e pela contribuição à minha formação profissional e pessoal.

Aos colegas e amigos que estiveram presentes nessa caminhada, deixo meu sincero agradecimento pelo companheirismo, pelas trocas, pelo apoio e pelos momentos compartilhados ao longo desses anos.

Por fim, agradeço à Universidade Federal de Santa Catarina, por proporcionar um ambiente de aprendizado, crescimento e formação. Este trabalho representa não apenas a conclusão de uma etapa acadêmica, mas também o resultado de uma trajetória marcada por esforço, dedicação e apoio de muitas pessoas importantes.

"Não é o mais forte quem sobrevive, nem o mais inteligente. Quem sobrevive é o mais disposto à mudança."

Charles Darwin

RESUMO

Este trabalho analisa a evolução dos perfis macroeconômicos dos países da Ásia e Oceania por meio da análise de clusters. A pesquisa agrupa os países conforme suas características econômicas nos anos de 2000, 2010 e 2024, considerando como variáveis principais o Produto Interno Bruto, o Índice de Capacidade Produtiva e a Balança de Pagamentos. O estudo utiliza abordagem quantitativa, exploratória e descritiva, com dados secundários extraídos da base UNCTADstat. Para a formação dos agrupamentos, a pesquisa trata os dados, realiza a padronização por Z-score e aplica o algoritmo K-means no software R. A definição do número de clusters considera os métodos do cotovelo, da silhueta média e da silhueta por observação individual. Os resultados identificam três perfis macroeconômicos distintos ao longo dos períodos analisados. O Cluster 1 permanece associado às economias de grande escala, com maior Produto Interno Bruto médio, mas com recorrência de saldos negativos na Balança de Pagamentos. O Cluster 2 evolui de um agrupamento intermediário para um grupo mais seletivo, caracterizado por maior capacidade produtiva e melhor desempenho externo em 2024. O Cluster 3 concentra a maior parte dos países da amostra, apresentando menor complexidade estrutural relativa, elevada heterogeneidade interna e posição externa próxima da neutralidade. A pesquisa evidencia que o maior porte econômico não representa, necessariamente, melhor equilíbrio externo ou maior capacidade produtiva. Conclui-se que a análise de clusters permite identificar padrões macroeconômicos que não seriam observados pela análise isolada dos indicadores, contribuindo para a compreensão da diversidade econômica da Ásia e Oceania.

Palavras-chave: análise de clusters; macroeconomia; Ásia e Oceania; K-means; capacidade produtiva; Balança de Pagamentos.

ABSTRACT

This study analyzes the evolution of the macroeconomic profiles of countries in Asia and Oceania through cluster analysis. The research groups countries according to their economic characteristics in the years 2000, 2010 and 2024, considering Gross Domestic Product, the Productive Capacity Index and the Balance of Payments as the main variables. The study adopts a quantitative, exploratory and descriptive approach, using secondary data extracted from the UNCTADstat database. To form the clusters, the research processes the data, applies Z-score standardization and uses the K-means algorithm in the R software. The definition of the number of clusters is based on the elbow method, the average silhouette method and the individual silhouette analysis. The results identify three distinct macroeconomic profiles throughout the analyzed periods. Cluster 1 remains associated with large-scale economies, with the highest average Gross Domestic Product, but with recurrent negative Balance of Payments results. Cluster 2 evolves from an intermediate group into a more selective cluster, characterized by higher productive capacity and better external performance in 2024. Cluster 3 concentrates most of the countries in the sample, presenting lower relative structural complexity, high internal heterogeneity and an external position close to neutrality. The research shows that greater economic size does not necessarily represent better external balance or higher productive capacity. It is concluded that cluster analysis makes it possible to identify macroeconomic patterns that would not be observed through the isolated analysis of indicators, contributing to the understanding of the economic diversity of Asia and Oceania.

Keywords: cluster analysis; macroeconomics; Asia and Oceania; K-means; productive capacity; Balance of Payments.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo ilustrativo do Método do Cotovelo	52
Figura 2- Exemplo ilustrativo do Método da Silhueta	53
Figura 3- Exemplo ilustrativo da Silhueta por Observação.....	54
Figura 4 - Gráfico do método do cotovelo (2000).....	62
Figura 5 - Gráfico do método da silhueta média (2000)	62
Figura 6 - Gráfico da silhueta por observação individual (2000)	63
Figura 7- Projeção da partição de <i>clusters</i> (2000)	63
Figura 8- Projeção da partição de <i>clusters</i> (2010).	72
Figura 9- Projeção da partição de clusters (2024).	84
Figura 10 – Mapa de calor dos países por cluster nos marcos temporais de 2000, 2010 e 2024	103
Figura 11 - Gráfico do método do cotovelo (2010).....	114
Figura 12 - Gráfico do método da silhueta (2010).....	114
Figura 13 - Gráfico da silhueta por observação individual (2010)	115
Figura 14 - Gráfico do método do cotovelo (2024).....	116
Figura 15 - Gráfico do método da silhueta (2024).....	116
Figura 16 - Gráfico da silhueta por observação individual (2024)	117
Figura 17 – Cluster 2000	118
Figura 18 – Cluster 2010	119
Figura 19 – Cluster 2024	120
Figura 20– Mapa de Calor ampliado.....	121

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Planilha de médias, centroides e dispersão do <i>K-means</i> para a Ásia e Oceania (2000).	64
Tabela 2- Correlação entre indicadores macroeconômicos dos clusters da Ásia e Oceania (2000).	65
Tabela 3 - Planilha de médias, centroides e dispersão do <i>K-means</i> para a Ásia e Oceania (2010).	72
Tabela 4 - Correlação entre indicadores macroeconômicos dos clusters da Ásia e Oceania (2010).	73
Tabela 5 – Comparação Indicadores Ásia e Oceania Cluster 1 2000 x 2010.	74
Tabela 6 – Comparação Países no Cluster 1 2000 x 2010.	75
Tabela 7 – Comparação Indicadores Cluster 2 2000 x 2010.	77
Tabela 8 – Comparação Países no Cluster 2 2000 x 2010.	77
Tabela 9 – Comparação Indicadores Cluster 3 2000 x 2010.	80
Tabela 10 – Comparação Países no Cluster 3 2000 x 2010.	80
Tabela 11 - Planilha de médias, centroides e dispersão do <i>K-means</i> para a Ásia e Oceania (2024).	84
Tabela 12 - Correlação entre indicadores macroeconômicos dos clusters da Ásia e Oceania (2024).	85
Tabela 13– Comparação Indicadores Cluster 1 2010 x 2024.	87
Tabela 14 – Comparação Países no Cluster 1 2010 x 2024.	87
Tabela 15 – Comparação Indicadores Cluster 2 2010 x 2024.	90
Tabela 16 – Comparação Países no Cluster 2 2010 x 2024.	90
Tabela 17 – Comparação Indicadores Cluster 3 2010 x 2024.	93
Tabela 18 – Comparação Países no Cluster 3 2010 x 2024.	94

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADB	Banco Asiático de Desenvolvimento
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
COVID-19	Coronavirus Disease 2019
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CPI	Índice de Percepção da Corrupção (Corruption Perceptions Index)
FMI / IMF	Fundo Monetário Internacional (International Monetary Fund)
IED	Investimento Estrangeiro Direto
NUTS	Nomenclatura de Unidades Territoriais para Fins Estatísticos (Nomenclature of Territorial Units for Statistics)
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico Organisation for Economic Co-operation and Development)
OMC	Organização Mundial do Comércio
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PCA	Análise de Componentes Principais (Principal Component Analysis)
PIB	Produto Interno Bruto
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
QL	Quociente de Localização
RAE	Região Administrativa Especial
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RPD	República Popular Democrática
UNCTAD	Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (United Nations Conference on Trade and Development)
VAB	Valor Adicionado Bruto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	16
1.2	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA.....	17
1.3	OBJETIVOS.....	19
1.3.1	Objetivo Geral	19
1.3.2	Objetivos Específicos.....	19
1.4	JUSTIFICATIVA.....	20
1.5	ESTRUTURA DO TCC	24
2	REFERENCIAL TEÓRICO	24
2.1	MACROECONOMIA.....	25
2.1.1	Indicadores Macroeconômicos.....	26
2.1.1.1	<i>Produto Interno Bruto (PIB).....</i>	27
2.1.1.2	<i>Balança de Pagamentos</i>	27
2.1.1.3	<i>Investimento Estrangeiro Direto (IED).....</i>	28
2.1.1.4	<i>Taxas de Câmbio.....</i>	29
2.1.1.5	<i>Índices de Capacidade Produtiva.....</i>	29
2.1.2	Contextualização da Macroeconomia Global.....	30
2.1.3	Pesquisas Empíricas	34
3	METODOLOGIA.....	41
3.1	ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO.....	41
3.2	PROCEDIMENTOS ADOTADOS.....	42
3.2.1	Seleção de Dados	43
3.2.2	Análise Cluster.....	44
3.2.2.1	<i>Definição da Região e das Variáveis de Análise</i>	45
3.2.2.2	<i>Preparação e Padronização dos Dados.....</i>	48
3.2.2.3	<i>O Algoritmo K-means e a Medida de Distância.....</i>	49
3.2.2.3.1	<i>Definição do Número Ideal de Clusters</i>	51
3.2.2.4	<i>Interpretação das Médias e Caracterização dos Perfis</i>	54
3.2.2.5	<i>Ajuste dos Marcos Temporais da Pesquisa</i>	55
3.2.2.6	<i>Processamento e Interpretação dos Perfis.....</i>	56
3.2.2.7	<i>Qualidade e Sumário Estatístico dos Dados</i>	57
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	58

4.1	ESTUDO: ÁSIA E OCEANIA.....	59
4.1.1	Análise Primeiro Marco Temporal: Ano 2000.....	61
4.1.1.1	<i>Cluster 1 (Economias de Grande Escala)</i>	<i>67</i>
4.1.1.2	<i>Cluster 2 (Economias de Média Capacidade Produtiva)</i>	<i>68</i>
4.1.1.3	<i>Cluster 3 (Economias Periféricas em Desenvolvimento)</i>	<i>70</i>
4.1.2	Análise Segundo Marco Temporal: Ano 2010.....	71
4.1.2.1	<i>Cluster 1 (Economias de Grande Escala)</i>	<i>74</i>
4.1.2.2	<i>Cluster 2 (Economias de Média Capacidade Produtiva)</i>	<i>77</i>
4.1.2.3	<i>Cluster 3 (Economias Periféricas em Desenvolvimento)</i>	<i>80</i>
4.1.3	Análise Terceiro Marco Temporal: Ano 2024.....	83
4.1.3.1	<i>Cluster 1 (Economias de Grande Escala)</i>	<i>87</i>
4.1.3.2	<i>Cluster 2 (Economias de Alta Capacidade Produtiva)</i>	<i>90</i>
4.1.3.3	<i>Cluster 3 (Economias de Menor Complexidade Estrutural)</i>	<i>93</i>
5	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	97
5.1	CONCLUSÃO	97
5.2	TRABALHOS FUTUROS	104
	REFERÊNCIAS	106
	APÊNDICE A – DADOS ÁSIA E OCEANIA 2010	114
	APÊNDICE B – DADOS ÁSIA E OCEANIA 2024	116
	APÊNDICE C – CLUSTERS E MAPA DE CALOR.....	118

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo são apresentadas a contextualização, descrição do problema e a justificativa do estudo, bem como as definições dos objetivos que orientam a pesquisa.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Nas últimas décadas, o cenário econômico mundial tem se transformado gradativamente, marcado por um processo crescente de globalização, integração de mercados e intenso aprofundamento das relações comerciais entre países e continentes. Esse contexto ampliou a interdependência econômica entre as nações e tornou quase indispensável entender como suas estruturas se organizam e interagem em escala global. Para Mankiw (2019), as políticas macroeconômicas desempenham papel central na manutenção da estabilidade e no fomento ao crescimento das economias, interferindo diretamente em variáveis como Produto Interno Bruto (PIB), inflação, desemprego e balança comercial.

A gestão macroeconômica, nesse sentido, representa um conjunto de decisões e políticas que buscam regular a economia de um país, combinando a utilização de instrumentos fiscais, monetários e cambiais na tentativa de conciliar crescimento com desenvolvimento sustentável. Krugman e Obstfeld (2018) ressaltam que compreender as relações econômicas internacionais não requer apenas analisar cada economia isoladamente, mas também é preciso comparar regiões e observar como fluxos de capitais, comércio exterior e decisões políticas se articulam em um cenário global ainda mais complexo e dinâmico.

Desse modo, as diferenças estruturais entre as economias dos continentes reforçam a necessidade de métodos analíticos capazes de identificar padrões de comportamento econômico entre grupos de países. Fávero e Belfiore (2017) destacam que técnicas estatísticas multivariadas, sobretudo a análise de agrupamentos (*Cluster Analysis*), podem ser abordagens muito eficientes para identificar semelhanças entre unidades de análise a partir de múltiplas variáveis. Essa técnica permite a formação de grupos relativamente homogêneos, nos quais os

elementos compartilham características similares, essa abordagem ajuda a revelar estruturas e tendências que, muitas vezes, ficam ocultas em grandes bases de dados.

Quando aplicada ao contexto macroeconômico, a análise cluster possibilita observar a forma como países com contextos socioeconômicos bastante distintos podem apresentar comportamentos semelhantes em indicadores como PIB per capita, inflação, taxa de juros, balança comercial e produtividade. Analisar esses indicadores em conjunto facilita a identificação de diferenças estruturais entre países e justifica a aplicação da metodologia de análise de clusters pois os indicadores selecionados passam a orientar a classificação das economias segundo suas características macroeconômicas. De acordo com Hair et al. (2019), essa metodologia é amplamente utilizada em estudos econômicos comparativos, pois reduz a complexidade de grandes volumes de dados a categorias mais interpretáveis e favorece a visualização de padrões globais e regionais.

A importância desse tipo de análise tende a se acentuar quando se leva em conta as disparidades de desenvolvimento entre os continentes. Enquanto regiões como a Europa e a América do Norte possuem economias mais maduras e diversificadas, outras áreas como grande parte da África e da América Latina ainda enfrentam desafios relacionados à instabilidade política, dependência de commodities e elevada desigualdade social. Compreender semelhanças e diferenças macroeconômicas entre países e regiões não apenas enriquece a leitura das dinâmicas econômicas globais, como também pode subsidiar propostas de cooperação, integração e políticas de desenvolvimento mais equilibrado (PNUD, 2024).

Partindo desses pressupostos, o presente trabalho propõe uma análise comparativa das economias mundiais a partir de indicadores macroeconômicos, agrupando países segundo suas similaridades estruturais e localização regional. Ao empregar a análise de clusters, busca-se compreender como se formam grupos de países com características econômicas em comum, contribuindo para uma reflexão mais articulada sobre as relações globais, a gestão macroeconômica e o desafio do desenvolvimento sustentável em diferentes contextos continentais.

1.2 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Em um contexto global marcado por intensas interações econômicas e comerciais, entender as semelhanças e diferenças entre os países a partir de seus indicadores macroeconômicos torna-se essencial para analisar as dinâmicas econômicas internacionais. Para Blanchard (2017), compreender os ciclos econômicos de curto e médio prazo exige observar variáveis como PIB e inflação de forma sistemática. Esses indicadores compõem a base analítica central para orientar as políticas de estabilização do governo e o planejamento estratégico das empresas.

Apesar disso, a grande quantidade e diversidade de informações econômicas dificultam a identificação de padrões de semelhança entre países de diferentes regiões apenas pela observação direta. Nesse ponto, Mingoti (2007) destaca que os métodos multivariados, sobretudo a análise de conglomerados, se destacam por sua capacidade de agrupar observações segundo suas similaridades em múltiplas dimensões simultâneas. Essa abordagem ajuda a revelar padrões e relacionamentos estruturais nos dados que passariam despercebidos se as variáveis fossem analisadas de forma isolada, por meio de métodos univariados tradicionais.

A aplicação de técnicas de agrupamento em estudos econômicos permite identificar blocos de países que compartilham características macroeconômicas semelhantes, tornando as análises comparativas mais nítidas e concretas. De acordo com Johnson e Wichern (2007), a análise de clusters é particularmente útil em pesquisas internacionais porque reduz a complexidade dos dados por meio de uma simplificação estrutural. O método permite comprimir conjuntos complexos de informações em grupos mais compreensíveis, muitas vezes representáveis graficamente, o método facilita a visualização empírica de padrões e tendências macroeconômicas.

Diante desse cenário, esse estudo propõe investigar como podem ser geradas clusters conforme suas características macroeconômicas em comum, buscando classificar os países entre regiões continentais a partir de indicadores econômicos. A análise desses agrupamentos poderá contribuir para uma melhor compreensão das semelhanças entre as economias, oferecendo subsídios para a formulação de políticas econômicas, estratégias de mercado e estudos sobre integração regional e global.

1.3 OBJETIVOS

Nessa seção são apresentados os objetivos da pesquisa, estando eles divididos em objetivo geral e em objetivos específicos. O objetivo geral define a finalidade central da investigação, enquanto os objetivos específicos detalham as etapas necessárias para alcançar essa finalidade.

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do presente trabalho consiste em agrupar em clusters os países da região da Ásia e Oceania, de acordo com suas características macroeconômicas, nos anos de 2000, 2010 e 2024, utilizando como variáveis principais o Produto Interno Bruto, o Índice de Capacidade Produtiva e a Balança de Pagamentos.

1.3.2 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral, a pesquisa foi conduzida com base nos seguintes objetivos específicos:

- Mapear o perfil macroeconômico dos países analisados nos anos de 2000, 2010 e 2024, considerando o Produto Interno Bruto, o Índice de Capacidade Produtiva e a Balança de Pagamentos.
- Classificar os países da Ásia e Oceania em clusters de acordo com a similaridade de seus indicadores macroeconômicos em cada um dos três recortes temporais.
- Comparar a composição dos clusters ao longo do tempo (2000, 2010 e 2025), identificando as transições e a evolução macroeconômica dos países.
- Analisar a evolução dos agrupamentos ao longo em três marcos temporais, verificando como os países da Ásia e Oceania se aproximaram ou se distanciaram em termos de estrutura macroeconômica.

- Comparar o posicionamento relativo e as características macroeconômicas das economias estudadas entre os diferentes contextos regionais e continentais.

1.4 JUSTIFICATIVA

A compreensão das diferenças no desempenho econômico entre países da Ásia e Oceania é um ponto de partida essencial para o planejamento estratégico nacional e para a formulação de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento sustentável. Em um mundo globalizado, as economias estão cada vez mais interligadas, e decisões tomadas em um país podem gerar impactos significativos em outras nações. Para Salvatore (2014), as relações econômicas globais formam um sistema profundamente interdependente, no qual os países se articulam de forma contínua, impulsionados pela troca dinâmica de bens, serviços e capitais que atravessam as fronteiras.

Nesse cenário, identificar padrões de similaridade entre economias por meio da análise de indicadores macroeconômicos auxilia na compreensão das diferenças estruturais entre países e de suas possíveis implicações econômicas. Sachs e Larraín (2000) destacam que avaliar o desempenho macroeconômico e a eficácia das políticas governamentais de um país depende diretamente do monitoramento de indicadores como PIB, inflação, desemprego e saldo comercial. Sob essa perspectiva, a aplicação da análise de agrupamentos (Cluster Analysis) surge como um recurso metodológico decisivo, por permitir organizar e interpretar uma grande quantidade de dados de forma integrada, possibilitando uma análise comparativa mais rigorosa entre nações e blocos econômicos.

Outrossim, essa abordagem oferece subsídios relevantes para o planejamento econômico e o desenho de estratégias nacionais. Corrar, Paulo e Dias Filho (2009) enfatizam que métodos estatísticos multivariados, como a análise de agrupamentos, são ferramentas essenciais para decisões baseadas em evidências empíricas. Ao reunir países com perfis econômicos semelhantes em conglomerados distintos, a técnica ajuda gestores e pesquisadores a propor políticas públicas mais direcionadas, adequadas às especificidades de cada bloco regional.

Do ponto de vista prático, compreender como se organizam grupos de países com estruturas econômicas próximas contribui para a formulação de políticas de integração e cooperação internacional, sobretudo em regiões que compartilham desafios semelhantes. Segundo Porter (1999), a análise de clusters é crucial para a construção de estratégias de desenvolvimento e competitividade em nível regional e nacional. A técnica auxilia na identificação de padrões de interconexão e relações entre variáveis econômicas complexas, o que é fundamental para a criação de vantagens competitivas sustentáveis em um cenário global marcado por intensas transformações.

Além disso, o tema deste trabalho se relaciona diretamente com a área de Engenharia Econômica da Engenharia de Produção, conforme a classificação da Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO). De acordo com a ABEPRO, a Engenharia Econômica envolve a formulação, estimação e avaliação de resultados econômicos voltados à comparação de alternativas e ao apoio à tomada de decisão, abrangendo subáreas como Gestão Econômica, Gestão de Custos, Gestão de Investimentos e Gestão de Riscos. Nesse sentido, esta pesquisa se aproxima especialmente da subárea de Gestão Econômica, pois utiliza indicadores macroeconômicos e métodos quantitativos para comparar o desempenho relativo dos países da Ásia e Oceania, identificar padrões de similaridade e interpretar diferenças estruturais entre os agrupamentos formados.

A relação com a Engenharia Econômica também se evidencia pelo uso de informações econômicas como suporte à análise comparativa e à tomada de decisão. Embora o estudo tenha escala internacional e enfoque macroeconômico, sua contribuição está alinhada à Engenharia de Produção por utilizar técnicas estatísticas, tratamento de dados e avaliação de desempenho econômico para organizar cenários complexos em perfis mais interpretáveis, os quais podem subsidiar projeções de cenários de expansão, adaptação ou reestruturação de processos produtivos por parte de empresários e agentes econômicos dos setores industrial, comercial, de serviços e agropecuário das nações analisadas. Dessa forma, a análise de clusters aplicada aos indicadores selecionados permite transformar dados dispersos em informações úteis para compreender padrões econômicos, vulnerabilidades externas e diferenças de capacidade produtiva entre os países analisados.

A análise desenvolvida neste estudo foi estruturada a partir de três marcos temporais específicos: 2000, 2010 e 2024. A escolha desses anos justifica-se pela necessidade de observar momentos representativos da dinâmica macroeconômica recente, sem caracterizar a pesquisa como uma análise contínua de todo o intervalo. Assim, os recortes temporais foram utilizados como pontos de comparação para avaliar mudanças na composição dos clusters e nos perfis macroeconômicos formados. Conforme argumentam Gujarati e Porter (2011), séries temporais extensas possibilitam identificar transformações profundas, enquanto recortes específicos facilitam o entendimento de momentos críticos e suas repercussões.

A segmentação temporal é relevante, pois períodos muito curtos tendem a capturar apenas oscilações conjunturais, sem revelar padrões estruturais consistentes. Por outro lado, períodos longos demais podem suavizar eventos relevantes, reduzindo a sensibilidade da análise estatística. Assim, a divisão em três marcos busca fornecer equilíbrio entre profundidade histórica e precisão analítica, conforme defendem Fávero et al. (2024) ao tratar de métodos quantitativos multivariados.

O ano de 2000 foi adotado como marco inicial por representar um momento próximo à consolidação da internet comercial, à intensificação da globalização econômica e ao fortalecimento das cadeias globais de produção. Stiglitz (2002) destaca que o modelo de globalização impulsionado nesse período gerou distorções e assimetrias nas dinâmicas produtivas, comerciais e financeiras globais. Consequentemente, a clusterização dos dados referentes a 2000 permite observar a configuração inicial dos perfis macroeconômicos da Ásia e Oceania no contexto de maior integração econômica internacional.

O segundo marco, 2010, foi selecionado por corresponder ao período pós-crise financeira internacional de 2008, considerada por Eichengreen (2015) um divisor de águas na dinâmica econômica global. Nesse contexto, muitos países adotaram políticas anticíclicas, ocorreram mudanças significativas no fluxo de capitais internacionais e algumas economias emergentes ganharam espaço. Diante disso, a clusterização para 2010 permite identificar como diferentes países se reposicionaram após a crise, evidenciando reconfigurações importantes nos agrupamentos macroeconômicos.

O marco final, 2024, representa o cenário contemporâneo mais recente com disponibilidade integral dos dados utilizados na pesquisa, marcado pelos efeitos posteriores da pandemia de COVID-19, pela aceleração da digitalização, pelas mudanças geopolíticas recentes e pela reorganização das cadeias globais de produção. Segundo Bonadio et al. (2021), a pandemia afetou o desempenho macroeconômico dos países não apenas por choques internos de oferta e demanda, mas também pela transmissão desses impactos por meio das cadeias globais de produção. Além disso, esse período incorpora o avanço das políticas de transição energética, que passaram a influenciar a estrutura produtiva e os indicadores agregados.

Assim, a seleção dos dados combinou critérios de relevância teórica, disponibilidade estatística, cobertura temporal adequada e qualidade das fontes, resultando em um conjunto robusto de indicadores apto a sustentar de forma rigorosa a aplicação da Análise de Clusters proposta no estudo.

Com isso, este estudo justifica-se pela sua relevância científica, estratégica e acadêmica no campo da Engenharia de Produção, especialmente na área de Engenharia Econômica. Ao propor uma classificação dos países da Ásia e Oceania com base no Produto Interno Bruto, no Índice de Capacidade Produtiva e na Balança de Pagamentos, a pesquisa oferece resultados concretos sobre a trajetória macroeconômica das nações analisadas, evidenciando quais países permaneceram em determinados clusters econômicos e quais migraram entre agrupamentos nos recortes temporais de 2000, 2010 e 2024.

Esses resultados podem contribuir para análises econômicas de longo prazo, especialmente em decisões empresariais que envolvem projeções de cenários de expansão, investimento ou reestruturação produtiva. Nesse sentido, uma análise de investimento empresarial vinculada a setores como indústria, comércio, serviços ou agricultura precisa considerar o histórico macroeconômico do país em que se pretende atuar, incluindo sua permanência ou migração entre clusters, pois essas informações auxiliam na construção de projeções futuras mais consistentes, inclusive em avaliações de longo prazo e projeções em perpetuidade.

1.5 ESTRUTURA DO TCC

Este Trabalho de Conclusão de Curso está estruturado em cinco capítulos. O primeiro capítulo apresenta a introdução da pesquisa, contemplando a contextualização do tema, a descrição do problema, os objetivos geral e específicos, a justificativa do estudo e a organização geral do trabalho. Essa etapa inicial tem como finalidade situar o leitor quanto à relevância da análise dos indicadores macroeconômicos dos países da Ásia e Oceania e à aplicação da análise de clusters como procedimento metodológico.

O segundo capítulo apresenta o referencial teórico que sustenta a pesquisa. Nele são abordados conceitos relacionados à macroeconomia, aos principais indicadores macroeconômicos utilizados no estudo, à contextualização da economia global e às pesquisas empíricas que aplicam técnicas de agrupamento em análises econômicas, regionais e internacionais.

O terceiro capítulo descreve a metodologia adotada no trabalho, incluindo o enquadramento metodológico da pesquisa, os procedimentos de seleção e tratamento dos dados, a definição das variáveis analisadas, a padronização por Z-score e a aplicação do algoritmo K-means. Também são apresentados os critérios utilizados para definição do número de clusters, como o método do cotovelo, o método da silhueta média e a análise da silhueta por observação individual.

O quarto capítulo apresenta a análise e discussão dos resultados obtidos para os três marcos temporais definidos: 2000, 2010 e 2024. Nesse capítulo são analisados os agrupamentos formados para os países da Ásia e Oceania, considerando o Produto Interno Bruto, o Índice de Capacidade Produtiva e a Balança de Pagamentos. Também são discutidas as permanências, migrações e mudanças na composição dos clusters ao longo dos recortes temporais analisados.

Por fim, o quinto capítulo reúne as conclusões do estudo e as sugestões para trabalhos futuros. Nessa etapa são retomados os principais resultados encontrados, verifica-se o atingimento dos objetivos propostos e são apresentadas possibilidades de aprofundamento da pesquisa, como a inclusão de indicadores sociais e a comparação entre diferentes continentes em estudos posteriores.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo apresenta-se a revisão bibliográfica que fundamenta a compreensão desse trabalho. A seção 2.1 trata da discussão dos princípios da Macroeconomia, destacando o comportamento agregado das economias nacionais. O subtópico 2.1.1 aprofunda-se nos Indicadores Macroeconômicos, que representam as principais variáveis utilizadas para mensurar o desempenho econômico de um país, enquanto o tópico 2.1.2 traz a Contextualização da Macroeconomia Global da atualidade e de tempos anteriores.

Já a seção 2.1.3 expõe pesquisas empíricas acerca do tema proposto, afim de demonstrar o que já existem de pesquisas que se assemelham a essa, além de mostrar o que será agregado pela pesquisa, ilustrando sua relevância em estudos econômicos comparativos.

Dessa forma, este capítulo reúne as bases conceituais e metodológicas que sustentam a análise proposta, integrando conhecimentos de economia e estatística voltados à compreensão das dinâmicas macroeconômicas globais.

2.1 MACROECONOMIA

A macroeconomia é o ramo da ciência econômica que se dedica ao estudo do funcionamento amplo das economias, analisando variáveis agregadas e os fatores que influenciam sua evolução ao longo do tempo. Em vez de olhar para os agentes de forma isolada, esse campo concentra-se em aspectos globais, como níveis de produção, setor externo, fluxos de capitais e estruturas de capacidade produtiva. Dornbusch, Fischer e Startz (2013) ressaltam que o estudo da macroeconomia fornece o arcabouço teórico necessário para compreender tanto as trajetórias de crescimento de longo prazo quanto as oscilações de curto prazo, que resultam da absorção de choques na economia.

Segundo Vasconcellos e Garcia (2014), a análise macroeconômica é essencial para interpretar como diferentes indicadores se relacionam e moldam o desempenho de um país. Variáveis como PIB, balança de pagamentos, taxa de câmbio, investimento estrangeiro direto e índices de capacidade produtiva revelam diferentes dimensões da estrutura econômica e ajudam a identificar padrões de desenvolvimento e vulnerabilidades. A integração desses elementos é fundamental para orientar políticas públicas, estratégias empresariais e decisões internacionais.

Blanchard (2017) destaca que, em um contexto de economia global interconectada, as relações macroeconômicas se tornam ainda mais complexas. Mudanças em políticas monetárias, comportamento dos fluxos financeiros ou níveis de atividade de grandes economias tendem a repercutir rapidamente em outros países, afetando taxas de câmbio, disponibilidade de investimento externo e equilíbrio das contas internacionais. Nesse contexto, compreender a dinâmica macroeconômica é indispensável para avaliar diferenças regionais e identificar grupos de países com características econômicas semelhantes.

A relevância dessa abordagem também se estende às metodologias de classificação econômica, como a análise de clusters. Como observa Krugman e Obstfeld (2018), indicadores macroeconômicos são essenciais para comparar economias, pois refletem não apenas o nível de atividade, mas também a capacidade produtiva, o grau de integração internacional e a estabilidade financeira. A partir desses indicadores, é possível observar por que determinados países seguem trajetórias semelhantes, enquanto outros se distanciam em termos estruturais, reforçando o papel central da macroeconomia como base teórica para a interpretação de agrupamentos econômicos.

Nesse sentido, o estudo macroeconômico torna-se central para a proposta deste trabalho, uma vez que a classificação de países entre regiões continentais depende diretamente da análise de seus indicadores estruturais.

2.1.1 Indicadores Macroeconômicos

Os indicadores macroeconômicos representam as principais variáveis utilizadas para mensurar o desempenho econômico de um país. Esses indicadores permitem avaliar o comportamento da economia, sendo essenciais para o acompanhamento de políticas econômicas e para comparações entre nações e regiões.

Vasconcellos e Garcia (2014), destacam que os indicadores macroeconômicos fornecem informações quantitativas que refletem o estado da economia, auxiliando na formulação de decisões estratégicas por parte de governos, empresas e investidores. Entre os principais indicadores foram escolhidos pela sua relevância para esse estudo o Produto Interno Bruto (PIB), a Balança de Pagamento,

o Investimento Estrangeiro Direto, as Taxas de Câmbio e os Índices de Capacidade Produtiva.

2.1.1.1 Produto Interno Bruto (PIB)

O Produto Interno Bruto representa o valor agregado de todos os bens e serviços finais produzidos por um país em determinado período. Mankiw (2019) caracteriza o PIB como a medida mais abrangente de atividade econômica, sendo utilizada internacionalmente para comparar níveis de desenvolvimento, avaliar ciclos econômicos e monitorar o crescimento ao longo do tempo.

Acompanhar a evolução do PIB é relevante porque refere-se ao fato de que economias com crescimento mais consistentes tendem a apresentar maior geração de empregos, maior capacidade de investimento público e privado e melhoria nos padrões de vida (Samuelson; Nordhaus, 2010). Por outro lado, países que mantêm baixas taxas de crescimento por longos períodos enfrentam dificuldades estruturais, como aumento da pobreza, redução da competitividade e perda de capacidade fiscal, podendo entrar em trajetórias de “estagnação secular” (Summers, 2014).

Um PIB em crescimento contínuo também tende a atrair mais fluxos de capitais externos e reforça a credibilidade internacional. Além disso, em uma economia global interconectada, o nível de atividade das grandes economias tende a repercutir sobre outros países, afetando fluxos financeiros, disponibilidade de investimento externo e equilíbrio das contas internacionais, conforme discutido por Blanchard (2017). Já economias com PIB volátil ou em queda tornam-se mais vulneráveis a choques externos, perdas de confiança e reduções no investimento produtivo. Assim, a análise desse indicador é indispensável para compreender o posicionamento macroeconômico dos países e suas dinâmicas no longo prazo.

2.1.1.2 Balança de Pagamentos

A Balança de Pagamentos registra as transações econômicas realizadas entre um país e o restante do mundo, envolvendo fluxos de bens, serviços, rendas, capitais e ativos financeiros. Conforme Krugman e Obstfeld (2018), esse indicador é importante porque permite avaliar a posição externa da economia, mostrando se o

país depende da entrada de recursos externos ou se possui capacidade de gerar recursos líquidos em suas relações internacionais.

Países que apresentam saldos positivos recorrentes (*superávits*) tendem a aumentar suas reservas internacionais, fortalecer sua moeda e ampliar a capacidade de investimento em setores estratégicos. Economias asiáticas exportadoras, como Coreia do Sul e Singapura, são frequentemente citadas na literatura (LEE, 2016) como exemplos de como *superávits* contínuos impulsionam inovação, estabilidade e industrialização de longo prazo.

Em contrapartida, saldos negativos persistentes (*déficits*) podem indicar perda de competitividade, dependência de financiamento externo e pressão sobre a taxa de câmbio. Reinhart e Rogoff (2009) destacam que países com *déficits* crônicos na Balança de Pagamentos enfrentam maior risco de crises cambiais, aumentos abruptos de dívida externa e retração no investimento estrangeiro. Assim, acompanhar esse indicador ao longo do tempo permite identificar economias mais propensas a instabilidade e volatilidade externa.

2.1.1.3 *Investimento Estrangeiro Direto (IED)*

O Investimento Estrangeiro Direto (IED) representa a entrada de capital externo voltado à produção, inovação e expansão empresarial. Na visão de Feenstra e Taylor (2014), o IED vai além de um mero fluxo financeiro, consolidando-se como um mecanismo indispensável de modernização tecnológica e ampliação da fronteira produtiva local. É fundamentalmente por meio desses investimentos que as nações conseguem ser inseridas nas complexas engrenagens das cadeias globais de valor.

Níveis elevados de IED indicam, em geral, confiança dos investidores internacionais, além de ambientes institucionais estáveis e atrativos. Países que mantêm fluxos contínuos de IED tendem a registrar ganhos de produtividade, aumento do emprego qualificado e maior competitividade global (Dunning; Lundan, 2008).

Por outro lado, quando os níveis de IED são baixos ou decrescentes, podem sinalizar instabilidade política, fragilidades institucionais ou problemas macroeconômicos, dificultando o crescimento econômico sustentável. Em casos extremos, retrações no IED podem desencadear ciclos negativos de desindustrialização, perda de competitividade e fuga de capitais (Alfaro, 2015).

2.1.1.4 *Taxas de Câmbio*

A taxa de câmbio é um dos indicadores mais sensíveis da macroeconomia, pois reflete expectativas de mercado, competitividade internacional e fluxos financeiros. Dornbusch, Fischer e Startz (2013) explicam que a taxa de câmbio afeta diretamente exportações, importações, inflação e capacidade de financiamento externo. Nesse sentido, moedas valorizadas tendem a facilitar importações e baratear o custo de bens de capital, mas podem reduzir a competitividade das exportações. Por outro lado, moedas desvalorizadas podem estimular exportações e produção interna, embora também possam elevar custos de importação e pressionar os preços domésticos.

Países que enfrentam flutuações cambiais excessivas tendem a sofrer com maior instabilidade macroeconômica, aumento do risco-país e retração de investimentos. Em contraste, economias com maior previsibilidade cambial oferecem melhores condições para decisões de investimento de longo prazo, pois reduzem incertezas sobre custos, preços relativos e retornos esperados, conforme discutem Dornbusch, Fischer e Startz (2013).

2.1.1.5 *Índices de Capacidade Produtiva*

Os índices de capacidade produtiva mensuram o grau de utilização dos recursos produtivos, indicando se a economia opera abaixo, em equilíbrio ou acima de seu potencial. Blanchard (2017) destaca que níveis adequados de utilização sugerem eficiência e estabilidade, enquanto níveis muito baixos indicam recessão e desemprego, e níveis muito altos sugerem riscos inflacionários e estrangulamentos estruturais.

A análise desse indicador é relevante porque países com maior capacidade produtiva tendem a apresentar melhores condições para diversificar sua economia, ampliar a produtividade e participar de forma mais competitiva do comércio internacional. Nesse sentido, Farias, Almeida e Silva (2020) destacam que economias com limitações produtivas enfrentam maiores dificuldades para sustentar o crescimento, elevar a renda e reduzir sua dependência de setores menos dinâmicos.

Além disso, esse indicador é essencial para identificar gargalos estruturais, planejar políticas industriais e prever demandas futuras de investimento em infraestrutura e tecnologia. Um país pode possuir elevado porte econômico, mas ainda apresentar limitações em infraestrutura, tecnologia, qualificação produtiva ou diversificação econômica. Por isso, o Índice de Capacidade Produtiva é importante para compreender a qualidade da base produtiva dos países e sua capacidade de transformar crescimento econômico em desenvolvimento mais consistente no longo prazo.

Assim, com base na definição da UNCTAD (2024) sobre capacidade produtiva e na aplicação da análise de clusters discutida por Fávero e Belfiore (2024), o Índice de Capacidade Produtiva permite, neste estudo, diferenciar economias que possuem apenas grande escala econômica daquelas que apresentam estrutura produtiva mais consolidada. Sua utilização contribui para classificar os países não apenas pelo tamanho de suas economias, mas também pela capacidade de sustentar trajetórias de crescimento, inovação e inserção produtiva internacional.

2.1.2 Contextualização da Macroeconomia Global

A macroeconomia global, sobretudo após meados da década de 1990, passou por uma reconfiguração estrutural que vem sendo amplamente discutida pela literatura econômica. Autores como Castells (1999) apontam que a difusão da internet inaugurou a chamada “economia em rede”, marcada pela rapidez na circulação de informações, pela integração de mercados e pela consolidação de fluxos globais de capital. De maneira complementar, Held e McGrew (2003) destacam que a globalização intensificou a interdependência entre países, fazendo com que políticas monetárias, crises financeiras e mudanças tecnológicas em uma região repercutissem quase imediatamente em outras.

No campo macroeconômico, essa fase trouxe transformações significativas na organização produtiva e na dinâmica dos principais indicadores agregados. Baldwin (2016) explica que o período pós-1995 testemunhou a segunda grande onda de globalização, resultado da fragmentação internacional das cadeias produtivas, o que possibilitou ganhos de produtividade, realocação industrial e aumento da participação de economias emergentes no comércio mundial. Em paralelo, Obstfeld e

Taylor (2004) afirmam que a mobilidade internacional de capitais atingiu níveis inéditos, influenciando não apenas as balanças de pagamentos, mas também a vulnerabilidade externa das economias.

Comparando à períodos anteriores, especialmente as décadas anteriores a 1990, marcadas por menor integração e por estruturas produtivas mais rígidas, observa-se uma economia mundial mais dinâmica, mais digital e mais sensível a choques externos.

A compreensão dessas diferenças estruturais também pode ser relacionada à contribuição de Gerschenkron (1962), especialmente no debate sobre industrialização tardia e atraso econômico relativo. Para o autor, economias que iniciam seu processo de industrialização em posição mais atrasada enfrentam limitações relacionadas à disponibilidade de capital, à estrutura produtiva, à capacidade tecnológica e ao fortalecimento institucional. Ao mesmo tempo, essas economias podem buscar formas de reduzir esse atraso por meio da absorção de tecnologias já existentes e de políticas voltadas ao desenvolvimento produtivo.

No caso latino-americano, a discussão sobre desigualdades estruturais pode ser aprofundada a partir de Pinto (1976), que desenvolve o conceito de heterogeneidade estrutural. Essa abordagem mostra que economias da região tendem a combinar setores modernos e relativamente produtivos com setores de baixa produtividade, o que dificulta a difusão dos ganhos econômicos para toda a estrutura produtiva. A CEPAL (2012) também contribui para essa interpretação ao defender que o desenvolvimento latino-americano depende de mudança estrutural, diversificação produtiva e redução das desigualdades internas. Neste trabalho, essa perspectiva auxilia a compreender os clusters latino-americanos, especialmente aqueles classificados como economias de baixo dinamismo estrutural ou de dinamismo intermediário.

Mediante aos dados apresentados acima, o período de 1995 a 2025 foi marcado por profundas transformações estruturais. Ele abrange desde o início da economia digital até o momento atual, em que tecnologias como inteligência artificial, computação em nuvem e sistemas financeiros descentralizados moldam novas dinâmicas macroeconômicas.

Nesse sentido, compreender a macroeconomia global nesse recorte significa, portanto, analisar um período de transição histórica, em que inovação tecnológica,

globalização intensificada e reorganização das relações econômicas internacionais moldaram de forma decisiva o desempenho dos países e a configuração dos indicadores macroeconômicos que orientam pesquisas contemporâneas.

A difusão comercial da internet, que se acelerou em 1995 com a expansão dos navegadores e o surgimento das primeiras empresas tecnológicas globais, criou um ambiente favorável à integração dos mercados, à expansão do comércio internacional e ao surgimento de cadeias de suprimentos complexas e interdependentes. Paralelamente, a globalização ampliou o fluxo de capitais, intensificou a internacionalização de empresas e permitiu que países em desenvolvimento participassem de forma mais ativa do mercado mundial. Por isso, esse período constitui uma janela histórica essencial para compreender as forças contemporâneas da economia (Castells, 1999; Stiglitz, 2002).

Entre 1995 e 2025, a macroeconomia global passou por ciclos intensos e eventos disruptivos. No início dos anos 2000, destacou-se o fortalecimento das economias emergentes, sobretudo pela ascensão da China como potência industrial (Naughton, 2007) e pela ampliação dos acordos multilaterais de comércio defendidos pela Organização Mundial do Comércio. No entanto, a crise financeira de 2008, amplamente discutida por Reinhart e Rogoff (2009), revelou fragilidades sistêmicas e desencadeou recessões profundas, levando à adoção de políticas monetárias não convencionais, como juros próximos a zero e programas de estímulo quantitativo. A recuperação que se seguiu foi assimétrica, refletindo diferenças estruturais e institucionais entre países.

Complementando essa discussão, Drezner (2014) argumenta que a resposta internacional à crise de 2008 demonstrou maior capacidade de coordenação entre governos, bancos centrais e instituições internacionais do que em crises anteriores. Embora os impactos tenham sido profundos, algumas grandes economias emergentes conseguiram sustentar parte da atividade econômica global por meio da ampliação de seus mercados internos e da adoção de políticas de estímulo.

A década de 2010 representou um segundo ponto de inflexão. Zuboff (2019) e Shapiro e Varian (1999) destacam que o avanço das *big techs*, a consolidação do e-commerce e o crescimento dos serviços financeiros digitais promoveram uma reconfiguração econômica baseada em dados, plataformas digitais e novos modelos de negócios. Paralelamente, tensões geopolíticas e disputas comerciais,

principalmente entre Estados Unidos e China, passaram a influenciar fluxos produtivos e padrões de investimento (Allison, 2017).

Entretanto, nos últimos anos, esse movimento de globalização intensa passou a apresentar sinais de enfraquecimento relativo. A ampliação das disputas comerciais, o uso mais frequente de tarifas, sanções econômicas, barreiras não tarifárias e políticas industriais nacionais indicam uma retomada de práticas mais protecionistas. Esse processo não significa o fim da globalização, mas sua reconfiguração em bases mais fragmentadas, fenômeno que o Fundo Monetário Internacional associa ao avanço da fragmentação geoeconômica e à reversão parcial da integração econômica e financeira (FMI, 2024). Além disso, a Organização Mundial do Comércio aponta crescimento das restrições comerciais em vigor, reforçando que o comércio internacional passou a conviver com maior instabilidade regulatória e maior uso de medidas restritivas nos últimos anos (OMC, 2024).

O World Bank (2016) reforça que a transformação digital pode ampliar oportunidades de crescimento, produtividade e inovação, mas seus benefícios não ocorrem de forma automática. Para que esses ganhos sejam efetivos, é necessário que os países tenham condições complementares, como infraestrutura adequada, qualificação da força de trabalho, ambiente regulatório favorável e instituições capazes de acompanhar as mudanças tecnológicas. Dessa forma, economias com baixa infraestrutura, menor qualificação produtiva e limitada capacidade de inovação tendem a enfrentar maiores dificuldades para acompanhar a nova dinâmica global.

A partir de 2020, a pandemia de Covid-19 desencadeou um dos maiores choques macroeconômicos desde a Segunda Guerra Mundial. Eichengreen, Park e Shin (2021) destacam que a recessão associada à pandemia combinou choques de oferta e de demanda, afetando simultaneamente a produção, o emprego e o ritmo de recuperação das economias. A recuperação posterior foi marcada por pressões inflacionárias, aumento dos custos energéticos e instabilidades associadas à guerra na Ucrânia, levando vários países a adotar políticas monetárias restritivas entre 2022 e 2025.

Em comparação com períodos anteriores, o cenário econômico contemporâneo é significativamente mais integrado, digitalizado e sensível à dinâmica tecnológica e geopolítica. Antes da década de 1990, crises econômicas tendiam a ser mais regionalizadas, fluxos de capitais eram menos livres e cadeias produtivas eram

mais curtas e nacionalizadas (Hobsbawm, 1995). No contexto atual, contudo, choques em uma única economia podem repercutir globalmente devido ao elevado grau de interdependência comercial e financeira.

Assim, o recorte temporal de 1995 a 2025 permite compreender a transformação de uma economia predominantemente industrial e centrada em mercados nacionais para um sistema econômico global, digital e altamente conectado. No entanto, esse mesmo período também revela que a globalização não avançou de forma linear. Após décadas de maior integração comercial, produtiva e financeira, os anos mais recentes passaram a ser marcados por disputas geopolíticas, fragmentação das cadeias globais e retomada de práticas protecionistas. Dessa forma, o período analisado é marcado tanto pela intensificação da globalização quanto por seus limites recentes, justificando sua relevância como base analítica para estudos de classificação e comparação entre países.

2.1.3 Pesquisas Empíricas

O interesse em comparar o desempenho macroeconômico de diferentes países e regiões tem crescido significativamente nas últimas décadas. Se, por um lado, o cenário global consolidou-se de forma altamente interconectada ao longo desse período, por outro, observa-se recentemente um movimento de retração, marcado pelo retorno a modelos protecionistas e isolacionistas, impulsionado sobretudo pela eclosão de conflitos geopolíticos.

É diante dessa dinâmica complexa e sensível a choques externos que diversas pesquisas empíricas foram conduzidas com o objetivo de identificar padrões econômicos compartilhados entre nações, compreender diferenças estruturais e avaliar como indicadores macroeconômicos evoluem de maneira conjunta. A utilização de técnicas estatísticas de agrupamento, particularmente a análise de clusters, tornou-se uma ferramenta fundamental para esse propósito, permitindo a classificação de países com base em características econômicas comuns.

Entre essas pesquisas, segundo Soares e Coutinho (2010), analisaram a estabilidade dos clusters resultantes ao se alterar as dimensões do problema (variáveis ou fatores) ou os algoritmos de clustering. Para tanto, os autores estruturaram sua análise em um estudo de caso envolvendo indicadores regionais

socioeconômicos europeus, comparando três diferentes representações das dimensões socioeconômicas: todas as dezessete variáveis; os escores dos quatro fatores latentes (desemprego, desenvolvimento econômico, educação secundária e população ativa); e quatro variáveis representativas (uma para cada fator). Eles também compararam diversos algoritmos hierárquicos, sozinhos ou seguidos pelo algoritmo k-means, avaliando a concordância com a classificação da Comissão Europeia.

Como resultado da avaliação, Soares e Coutinho (2010) concluíram que, em geral, uma mudança na representação das dimensões socioeconômicas produz menos variação na composição dos clusters do que uma mudança no algoritmo de clustering. Contudo, eles observaram que a escolha de reduzir os dados (para fatores ou variáveis selecionadas) resultou em uma redução considerável na variação da composição dos clusters quando sujeitos a múltiplas técnicas de clustering. Esse resultado é apresentado como novo na literatura, que se concentrou mais na comparação dos vários métodos de clustering.

Seguindo o modelo, Grein; Sethi; Tatum (2010) propuseram uma análise dinâmica de clusters de países com o objetivo de reduzir a complexidade e explorar as relações entre nações. Diferentemente de abordagens estáticas, sua metodologia considerou a composição dos agrupamentos em três períodos distintos (1995, 2000 e 2005).

Nesse sentido, os autores examinaram 39 países utilizando variáveis econômicas, tecnológicas, culturais, demográficas e de qualidade de vida. A corrupção foi capturada pelo Índice de Percepção da Corrupção (CPI). Para a análise, utilizou-se a Análise de Componentes Principais (PCA), que revelou consistentemente três fatores (vetores) em cada ano, sendo o primeiro representativo de países industrializados e o segundo de países em rápida industrialização. Por fim, os escores dos fatores foram usados para o agrupamento hierárquico, que indicou que a composição dos clusters variou ao longo do tempo.

O estudo que abrangeu o período de 1995 a 2005 indicou que países com escores de CPI divergentes (níveis de corrupção diferentes) puderam entrar no mesmo cluster, sugerindo que estavam a tornar-se mais semelhantes em função de outros fatores. A implicação principal para as firmas globais é que podem empregar estratégias amplamente similares em grupos de países que estão a convergir, mas

devem reconhecer e adaptar-se especificamente às diferenças de corrupção dentro desses grupos.

Por sua vez, Resbeut e Gugler (2016) concentraram-se na análise da metodologia de identificação de clusters e na avaliação de seu impacto no desempenho econômico regional, aplicando o estudo ao setor de bens de precisão na Suíça. Com o objetivo de isolar a influência dos clusters de outros fatores, os autores basearam-se no modelo de Delgado, Porter e Stern para distinguir entre as "forças de convergência" e as "forças de aglomeração".

Para tal fim, o estudo utilizou dados de emprego no período de 2005 a 2012 e decompôs o Quociente de Localização (QL) para identificar se a concentração industrial era impulsionada pelo número de firmas ou pelo seu tamanho. Desse modo, os resultados encontrados por Resbeut e Gugler (2016) constataram que as regiões dotadas de um forte ambiente de cluster experimentam taxas de crescimento de emprego mais elevadas, confirmando a presença de forças de aglomeração.

Além disso, observou-se que o ambiente de cluster em regiões vizinhas influencia positivamente o desempenho, onde o tamanho absoluto do cluster desempenha um papel mais importante do que apenas o nível de especialização relativa. Embora o artigo ofereça uma metodologia rigorosa para decompor o Quociente de Localização (QL) e separar forças de convergência de forças de aglomeração, sua aplicação direta ao seu tema é limitada pelo foco na competitividade regional microeconômica dentro de um pequeno país, enquanto essa pesquisa exige uma abordagem de gestão macroeconômica comparativa entre países e continentes.

Dando continuidade à análise de padrões globais, Saraiva e Caiado (2025) investigaram trajetórias de desenvolvimento mundial por meio de uma abordagem de agrupamento multidimensional. O estudo teve como objetivo superar classificações tradicionais baseadas apenas em indicadores isolados, propondo uma análise baseada na integração de variáveis econômicas, sociais e ambientais. Dessa forma, os autores buscaram compreender como diferentes países podem apresentar semelhanças estruturais mesmo pertencendo a regiões geográficas distintas.

Para a realização do estudo, Saraiva e Caiado (2025) aplicaram técnicas de Análise de Componentes Principais (PCA) e o algoritmo de clusterização K-means em uma base de dados composta por 206 países. A metodologia permitiu reduzir a complexidade de múltiplas variáveis e identificar oito clusters distintos, refletindo

diferentes perfis de desenvolvimento socioeconômico e ambiental. Os resultados indicaram que o crescimento econômico, isoladamente, não garante desempenho semelhante em dimensões sociais ou ambientais, evidenciando a importância de análises multidimensionais.

A contribuição dessa pesquisa para o presente trabalho está na validação da análise de agrupamentos como ferramenta capaz de revelar semelhanças e diferenças estruturais entre países. Ao demonstrar que países de diferentes continentes podem compartilhar perfis econômicos, sociais e ambientais semelhantes, Saraiva e Caiado (2025) reforçam a relevância de métodos de clusterização para estudos comparativos internacionais.

Em uma perspectiva regional voltada ao Hemisfério Sul, Mendoza-Mendoza, Visbal-Cadavid e De La Hoz-Domínguez (2025) propuseram uma classificação dos países da América Latina e do Caribe fundamentada em indicadores de desenvolvimento multidimensional. A pesquisa partiu da premissa de que a heterogeneidade econômica da região exige uma análise que vá além do crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), integrando variáveis de saúde, educação, inovação tecnológica e sustentabilidade. O objetivo central foi identificar como esses países se agrupam em termos de eficiência estrutural e progresso social no período recente de 2017 a 2022.

A metodologia empregada consistiu na aplicação de análise de agrupamentos (*Cluster Analysis*), o que permitiu segmentar a região em blocos com características socioeconômicas homogêneas. Os resultados revelaram a existência de disparidades significativas, mesmo entre países vizinhos, evidenciando que fatores como gastos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e a robustez do sistema de saúde são determinantes críticos para a formação dos *clusters* de alto desempenho. O estudo demonstrou que países com estruturas macroeconômicas mais diversificadas conseguiram manter uma coesão maior em seus indicadores sociais durante períodos de volatilidade econômica.

O estudo de Mendoza-Mendoza, Visbal-Cadavid e De La Hoz-Domínguez (2025) destaca-se pela aplicação prática da análise de *clusters* em um contexto continental marcado por instabilidades e dependência de *commodities*, temas centrais na justificativa deste presente trabalho. Ao demonstrar que a classificação baseada em múltiplas dimensões oferece uma visão mais fidedigna da realidade regional do

que as análises isoladas, os autores evidenciam o argumento de que a gestão macroeconômica e o planejamento estratégico devem ser pautados pela identificação de padrões de similaridade estrutural, permitindo o desenho de políticas de integração mais assertivas para blocos econômicos em desenvolvimento.

No âmbito das economias maduras, Aumayr (2006) desenvolveu uma pesquisa seminal que classifica as regiões da União Europeia com base em tipologias socioeconômicas e geográficas. O objetivo do estudo foi ir além das divisões administrativas tradicionais, utilizando a análise de agrupamentos para identificar padrões de desenvolvimento em mais de 1.100 regiões (NUTS 3). A investigação buscou compreender como variáveis como o Valor Adicionado Bruto (VAB), as taxas de emprego setorial e a densidade demográfica interagem para definir o perfil de competitividade e vulnerabilidade de cada cluster regional.

A metodologia adotada pelos autores envolveu um procedimento de clusterização hierárquica que resultou na identificação de 11 tipos distintos de regiões europeias, variando de centros urbanos de alta tecnologia a áreas rurais em declínio industrial. Os resultados demonstraram que a proximidade geográfica nem sempre implica em similaridade econômica, evidenciando que regiões em países diferentes podem compartilhar desafios estruturais idênticos. Essa "geografia dos clusters" revelou que a eficácia das políticas de coesão da União Europeia depende da capacidade de tratar de forma desigual os grupos que apresentam disparidades de produtividade e infraestrutura.

A relevância desta pesquisa concentra-se na robustez metodológica aplicada a uma base de dados de grande escala e na comprovação de que a análise de clusters é um instrumento indispensável para a gestão macroeconômica em blocos integrados. Ao evidenciar que a tipificação de regiões permite uma alocação mais eficiente de recursos e o fortalecimento de estratégias de desenvolvimento sustentável, Aumayr (2006) oferece um suporte teórico fundamental para o objetivo de agrupar países por semelhanças estruturais em diferentes marcos temporais, reforçando a importância da técnica para o planejamento econômico regional e global.

No cenário nacional, Begnini e Carvalho (2021) conduziram um estudo voltado à identificação de clusters industriais no estado de Santa Catarina, utilizando uma abordagem quantitativa para mapear a dinâmica produtiva regional. O objetivo da pesquisa foi identificar a existência de aglomerações industriais na economia

catarinense, avaliando como a concentração geográfica de determinadas atividades contribui para a competitividade e para o desenvolvimento econômico local. O estudo buscou preencher uma lacuna relacionada à mensuração empírica de clusters industriais em Santa Catarina.

A metodologia empregada pelos autores utilizou dados de 2017 extraídos da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), organizados segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). A análise foi conduzida com base na metodologia de Brito e Albuquerque (2002), considerando critérios de especialização, participação e densidade para identificar os agrupamentos industriais. Os resultados indicaram a presença de clusters em diferentes regiões do estado, com maior concentração na região mais industrializada de Santa Catarina, sendo compostos majoritariamente por micro e pequenas empresas.

A contribuição dessa pesquisa para a presente investigação reside na demonstração da eficácia de indicadores quantitativos para identificar padrões de especialização produtiva em recortes territoriais. Ao mostrar que a análise de clusters permite reconhecer perfis produtivos regionais a partir de dados oficiais de emprego e atividade econômica, Begnini e Carvalho (2021) reforçam a importância da clusterização como ferramenta para compreender diferenças estruturais entre territórios.

No âmbito das metodologias aplicadas ao território nacional, Debiasi (2001) propôs um modelo estruturado para a identificação e o mapeamento de clusters voltado ao desenvolvimento regional. O objetivo da investigação foi formular um método de análise que permitisse reconhecer aglomerações econômicas a partir de dados secundários e validação empírica, oferecendo subsídios para propostas de crescimento planejado em regiões brasileiras. A pesquisa destaca que a identificação precoce desses agrupamentos é fundamental para que governos e instituições locais possam potencializar as vantagens competitivas de cada território.

A metodologia desenvolvida pela autora foi composta por cinco fases distintas, incluindo a aplicação de quocientes locacionais (QL), validação com especialistas e análise de dados secundários para a caracterização dos clusters. Os resultados demonstraram que o mapeamento sistemático permite visualizar a estrutura interna das regiões, identificando não apenas a concentração industrial, mas também o nível de interconexão entre as empresas e as instituições de suporte. O

estudo ressalta que a eficácia de uma proposta de desenvolvimento regional depende da precisão com que os clusters são identificados e compreendidos em suas especificidades locais.

A relevância desta pesquisa reside na proposição de um framework metodológico que combina rigor estatístico com análise qualitativa regional. Ao detalhar o uso de indicadores de localização e especialização para a formação de grupos econômicos, Debiasi (2001) fornece um suporte prático que complementa a análise macroeconômica pretendida nesta investigação. Este trabalho reforça a viabilidade técnica de utilizar dados públicos para classificar e agrupar regiões, consolidando a análise de clusters como uma ferramenta estratégica para a interpretação de dinâmicas econômicas em diferentes escalas e períodos temporais.

Na vertente das desigualdades territoriais, Tavares e Pôrto Júnior (2008) investigaram as desigualdades intra e inter-regionais em Santa Catarina por meio de uma abordagem multivariada. O objetivo do estudo foi verificar se os municípios catarinenses apresentavam homogeneidade social e econômica ou se havia diferenças significativas entre regiões do estado. Para isso, os autores analisaram indicadores relacionados às condições socioeconômicas dos municípios, buscando identificar padrões de desenvolvimento e desigualdade regional.

A metodologia utilizada por Tavares e Pôrto Júnior (2008) combinou análise de componentes principais, fuzzy cluster e técnicas de agrupamento espacial. Os resultados indicaram que Santa Catarina não apresenta uma estrutura territorial homogênea, pois municípios com melhores indicadores econômicos e sociais convivem com áreas de menor desempenho. O estudo evidenciou, portanto, a existência de desigualdades intra e inter-regionais no estado, mostrando que a proximidade geográfica não garante necessariamente semelhança econômica e social.

A contribuição dessa pesquisa para o presente trabalho está na demonstração de que métodos multivariados e técnicas de agrupamento podem ser utilizados para identificar padrões territoriais de desenvolvimento. Ao aplicar esses métodos a municípios catarinenses, Tavares e Pôrto Júnior (2008) reforçam a utilidade da análise de clusters para compreender diferenças estruturais entre unidades geográficas.

Focando na relação entre clusters industriais, competitividade e desenvolvimento regional, Lins (2000) analisou a experiência do setor têxtil-

vestuarista no Médio Vale do Itajaí, em Santa Catarina. O objetivo do estudo foi compreender como a concentração territorial de empresas, a presença de economias externas, a cooperação entre firmas e a atuação de instituições locais influenciam o desempenho produtivo regional. A pesquisa parte da ideia de que a competitividade não depende apenas das empresas individualmente consideradas, mas também das relações construídas entre firmas, instituições e território.

A análise desenvolvida por Lins (2000) considera o contexto de abertura comercial e reestruturação produtiva vivido pelo Brasil nos anos 1990, avaliando como os sistemas produtivos locais responderam às mudanças macroeconômicas daquele período. O estudo mostra que os clusters industriais podem contribuir para o fortalecimento produtivo regional quando há articulação entre empresas, especialização setorial, circulação de conhecimento e estratégias coletivas de adaptação às novas condições de concorrência.

A contribuição desse estudo para a presente pesquisa está na demonstração de que a análise de clusters permite compreender diferenças produtivas e territoriais a partir de padrões de concentração, especialização e competitividade. Embora Lins (2000) trate de uma escala regional e setorial, sua abordagem reforça a importância de identificar agrupamentos com características semelhantes para interpretar estruturas econômicas mais amplas.

3 METODOLOGIA

Nesta seção, apresenta-se enquadramento metodológico da pesquisa, bem como os procedimentos adotados do trabalho, além da descrição das análises aplicadas, que conjuntamente sustentam a condução do estudo.

3.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza aplicada, uma vez que busca gerar conhecimento voltado à solução de um problema prático: a identificação de padrões macroeconômicos entre países por meio de técnicas estatísticas avançadas, permitindo interpretações úteis ao planejamento econômico e à formulação de políticas públicas.

No que se refere à abordagem, trata-se de uma investigação quantitativa, fundamentada na análise estatística de indicadores macroeconômicos objetivos, coletados para o período de 1995 a 2025. A escolha por métodos quantitativos segue a perspectiva apresentada por Creswell (2014), segundo a qual esse tipo de abordagem é adequado quando a pesquisa busca medir variáveis, estabelecer relações entre elas e identificar padrões de forma sistemática e replicável.

Quanto ao propósito, o estudo assume caráter exploratório e descritivo. É exploratório porque busca identificar estruturas latentes e similaridades entre países, sem hipóteses previamente definidas sobre os agrupamentos esperados. Simultaneamente, é descritivo por analisar características macroeconômicas e sintetizar comportamentos por meio de indicadores, conforme propõe Gil (2017) ao definir pesquisas que descrevem fenômenos e suas relações.

No tocante aos procedimentos técnicos, a pesquisa utiliza um modelo de análise estatística multivariada, especificamente a clusterização particional (K-means), conforme discutido por Hair et al. (2014). Esse procedimento enquadra o estudo dentro da categoria de pesquisa de modelagem e simulação, já que envolve técnicas computacionais para processar bases de dados extensas e gerar classificações fundamentadas matematicamente. As bases utilizadas, provenientes da UNCTAD, garantem confiabilidade, padronização temporal e comparabilidade internacional dos indicadores selecionados.

Dessa forma, o enquadramento metodológico adotado combina natureza aplicada, abordagem quantitativa e caráter exploratório-descritivo, apoiado em procedimentos de modelagem estatística. Essa combinação forma o alicerce científico necessário para investigar padrões macroeconômicos globais e agrupar países com base em suas semelhanças estruturais.

3.2 PROCEDIMENTOS ADOTADOS

Os procedimentos metodológicos adotados neste trabalho seguem uma sequência lógica que envolve a seleção das variáveis macroeconômicas, o processamento computacional dos dados e a execução da técnica de Análise de Clusters. Cada etapa foi estruturada para garantir rigor estatístico, reprodutibilidade e coerência com os objetivos da pesquisa.

3.2.1 Seleção de Dados

A seleção dos dados macroeconômicos utilizados neste estudo foi conduzida de maneira sistemática, com foco em indicadores amplamente reconhecidos pela literatura econômica e com séries históricas consolidadas. Inicialmente, foram identificados os índices macroeconômicos mais empregados em análises comparativas internacionais, tais como: Produto Interno Bruto (PIB), Balança de Pagamentos, Investimento Estrangeiro Direto (IED), Taxas de Câmbio e Índices de Capacidade Produtiva. A escolha desses indicadores baseou-se em sua capacidade de refletir de forma abrangente o desempenho econômico e estrutural dos países, além de serem variáveis comumente utilizadas em estudos de classificação econômica e análise multivariada.

A coleta dos dados foi realizada na UNCTADstat (UNCTAD,2024), base oficial e amplamente reconhecida, garantindo confiabilidade e comparabilidade internacional. Os dados foram extraídos diretamente do portal dessa instituição, que disponibiliza séries atualizadas e padronizadas, permitindo a construção de um conjunto de dados consistente e adequado para análises estatísticas. Após a coleta, as informações foram organizadas em planilhas e submetidas a procedimentos de limpeza, padronização, identificação de valores ausentes e ajustes para assegurar coerência temporal e entre países.

A partir dessa estruturação prévia dos dados, os procedimentos de modelagem e análise estatística foram realizados por meio da linguagem R, escolhida por sua robustez, reprodutibilidade e ampla utilização em estudos quantitativos. Segundo R Core Team (2023), o R é especialmente indicado para análises multivariadas e manipulação de grandes volumes de dados, o que o torna adequado à aplicação da Análise de Clusters proposta neste trabalho.

Para o desenvolvimento dos scripts e execução dos procedimentos estatísticos, foram utilizados pacotes específicos, cada um responsável por etapas fundamentais da análise. A importação e leitura das planilhas foram realizadas com o pacote `readxl`, desenvolvido por Wickham e Bryan (2023), que possibilita a integração direta de arquivos Excel ao ambiente R. A manipulação inicial das bases, organização das variáveis e criação de objetos estruturados foi conduzida com o auxílio do pacote

tibble, de Müller e Wickham (2022), que fornece estruturas de dados mais eficientes e compatíveis com workflows modernos.

A etapa de tratamento, filtragem e transformação dos dados contou com o pacote *dplyr*, produzido por Wickham et al. (2023), amplamente reconhecido por oferecer funções poderosas para operações como seleção, agregação e padronização de variáveis. Para a execução da Análise de Clusters, foram empregados dois pacotes principais: o pacote *cluster*, desenvolvido por Maechler et al. (2022), responsável pelo cálculo de distâncias, algoritmos hierárquicos e métodos não hierárquicos; e o pacote *factoextra*, de Kassambara e Mundt (2020), utilizado para visualização dos resultados, identificação de agrupamentos e validação gráfica dos modelos aplicados.

Os scripts elaborados em R seguiram uma lógica estruturada, iniciando pela limpeza e organização dos dados, passando pela padronização das variáveis, construção das matrizes de distância e, por fim, aplicação dos algoritmos de clusterização. A utilização desses pacotes permitiu maior precisão, transparência e reprodutibilidade, assegurando rigor técnico em todas as etapas da análise estatística conduzida neste estudo.

3.2.2 Análise Cluster

A etapa de Análise de Clusters constitui o núcleo metodológico deste trabalho, uma vez que seu objetivo central é classificar países com base em suas características macroeconômicas latentes. Esta técnica estatística multivariada, conforme pontuam Fávero e Belfiore (2024), é voltada à identificação de grupos homogêneos dentro de conjuntos de dados complexos, permitindo reconhecer estruturas e padrões comuns entre as unidades analisadas sem a necessidade de uma classificação prévia.

O princípio fundamental do agrupamento busca maximizar a similaridade interna (coesão dentro do grupo) e a dissimilaridade entre grupos (separação), conforme destacado por Everitt et al. (2011) e reforçado por Härdle e Simar (2015). No contexto desta pesquisa, tal abordagem permite que a diversidade das economias globais seja sintetizada em perfis comparáveis, facilitando a interpretação de fenômenos macroeconômicos em larga escala.

3.2.2.1 *Definição da Região e das Variáveis de Análise*

Antes de se chegar à configuração final adotada neste estudo, foi necessário percorrer um conjunto de decisões metodológicas que envolveu tanto a escolha da região a ser analisado quanto a definição das variáveis a serem incluídas no modelo. Esse processo iterativo de teste e revisão é inerente à análise de dados e fundamental para assegurar a validade e a robustez dos resultados obtidos. Conforme ressaltam Fávero e Belfiore (2024), a análise de clusters é, por natureza, um processo contínuo de teste e reteste, no qual cada decisão metodológica deve ser fundamentada em evidências empíricas e avaliada à luz de seu impacto sobre a qualidade dos agrupamentos gerados.

No que diz respeito à delimitação territorial, a pesquisa passou a concentrar-se em um estudo sobre a região da Ásia e Oceania. Contudo, essa configuração não representou o desenho inicial da investigação. Inicialmente todos os continentes foram testados e analisados individualmente, no entanto, ao longo dos testes algumas alterações tiveram que ser feitas.

No decorrer da triagem exploratória da base estatística, evidenciou-se que a Oceania, se isolada analiticamente, apresentava severas limitações amostrais e uma quantidade insuficiente de dados estruturados para viabilizar o cálculo autônomo das distâncias multidimensionais sem comprometer a estabilidade e a formação dos centroides do algoritmo. Frente a essa restrição, e respaldando-se em diretrizes de organismos internacionais que costumam aglutinar a Ásia e a Oceania sob uma mesma chave regional em virtude de suas profundas interdependências comerciais e fluxos de investimento (a exemplo das convenções adotadas pelo Banco Asiático de Desenvolvimento (ADB, 2000) e pela Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD, 2024), tomou-se a decisão metodológica de testar a unificação experimental de ambos os territórios. Esse procedimento revelou-se mais interessante para a investigação, visto que o processamento conjunto trouxe à tona resultados empíricos notáveis, revelando uma dinâmica de agrupamentos rica, na qual emergiram reconfigurações estruturais e padrões de convergência extremamente interessantes, o que definiu a incorporação definitiva desse bloco combinado na estrutura final da pesquisa.

Além disso, em uma etapa exploratória prévia, o continente europeu também foi incorporado e submetido aos testes algorítmicos. Todavia, a inclusão da Europa revelou uma divergência estrutural profunda no comportamento das variáveis macroeconômicas quando comparada às demais regiões, gerando um impasse metodológico que comprometeria a uniformidade da pesquisa.

A grande limitação identificada nos testes exploratórios residiu no comportamento da variável Taxas de Câmbio. Enquanto no continente europeu a dinâmica cambial mostrou-se altamente discriminatória e relevante para a formação dos grupos, impulsionada por fenômenos específicos como a expansão da zona do euro, nas demais regiões, a introdução das taxas de câmbio enviesou severamente os resultados, gerando agrupamentos matematicamente instáveis e economicamente incoerentes.

Esse resultado encontra eco nos alertas de Soares e Coutinho (2010), os quais demonstram que a riqueza analítica e a estabilidade dos clusters dependem diretamente da capacidade das variáveis selecionadas de discriminar as unidades de análise de forma homogênea. Diante disso, emergiu a necessidade de adotar uma metodologia estritamente convergente e padronizada para todas as frentes do trabalho. Para resguardar essa simetria metodológica e viabilizar uma comparação longitudinal limpa, optou-se por desconsiderar os dados cambiais e, por consequência, excluir o continente europeu do escopo final, concentrando os esforços analíticos na região proposta, cuja heterogeneidade estrutural pode ser compreendida por meio de tipologias regionais clássicas como as discutidas por Aumayr (2006).

Além da Europa, as regiões da América e da África também foram testadas durante a etapa exploratória da pesquisa. No entanto, após os primeiros resultados, verificou-se que manter todas essas regiões no mesmo trabalho deixaria a análise muito extensa e dificultaria o aprofundamento dos resultados. A América e a África apresentam realidades econômicas importantes e bastante diferentes entre si, exigindo discussões específicas sobre seus contextos históricos, produtivos e externos. Dessa forma, incluir essas regiões no escopo final poderia reduzir a clareza da análise principal e tornar o estudo excessivamente amplo.

Por esse motivo, optou-se por concentrar a pesquisa apenas na região da Ásia e Oceania. Essa escolha permitiu realizar uma análise mais detalhada dos

clusters, acompanhar melhor as mudanças avaliando a evolução nos marcos 2000, 2010 e 2024 e interpretar com mais profundidade os indicadores utilizados.

Quanto às variáveis utilizadas, o processo de definição também foi conduzido de forma experimental e sistemática. O conjunto inicial de indicadores previstos compreendia cinco variáveis: Produto Interno Bruto (PIB), Balança de Pagamentos, Investimento Estrangeiro Direto (IED), Taxas de Câmbio e Índices de Capacidade Produtiva. Ademais, a variável Inflação foi igualmente testada como candidata ao modelo. Todas as combinações possíveis entre essas variáveis foram avaliadas com o objetivo de identificar aquela que produzisse os agrupamentos mais informativos e metodologicamente consistentes.

Como etapa complementar da análise exploratória, também foi utilizada a função CORREL do Microsoft Excel, com o objetivo de verificar o grau de associação linear entre as variáveis selecionadas. Segundo a documentação da Microsoft, a função CORREL retorna o coeficiente de correlação entre dois conjuntos de dados, permitindo identificar a relação entre duas propriedades analisadas. Do ponto de vista estatístico, Akoglu (2018) destaca que os coeficientes de correlação são utilizados para medir a força e a direção da relação entre variáveis, variando de -1 a +1, sendo necessário interpretar tanto o sinal quanto a intensidade do coeficiente. No contexto deste estudo, a aplicação da função CORREL foi relevante para analisar a interligação entre PIB, Balança de Pagamentos e Índice de Capacidade Produtiva, verificando se esses indicadores se comportavam de maneira semelhante ou se expressavam dimensões distintas da estrutura macroeconômica. Essa etapa não substituiu a análise de clusters, mas contribuiu para interpretar os agrupamentos formados e reforçar a importância de uma abordagem multivariada.

A adoção de um processo sistemático de seleção de variáveis está alinhada à abordagem de Soares e Coutinho (2010), que compararam três diferentes representações das dimensões socioeconômicas: com todas as variáveis disponíveis, com escores fatoriais e com variáveis representativas selecionadas, e concluíram que a redução cuidadosa do conjunto de variáveis tende a produzir agrupamentos mais estáveis e replicáveis entre diferentes algoritmos de *clusterização*. Esse achado reforça a importância de não incluir variáveis indiscriminadamente no modelo, mas de avaliar a contribuição efetiva de cada indicador para a discriminação dos grupos.

A partir dessa análise sistemática, verificou-se que a inclusão do Investimento Estrangeiro Direto (IED) introduzia um viés expressivo nos resultados. Por tratar-se de uma variável com distribuição altamente assimétrica, com poucos países concentrando volumes muito elevados de IED enquanto a maioria apresenta valores modestos, cuja presença distorcia os centroides dos clusters e reduzia a capacidade do algoritmo de identificar agrupamentos economicamente coerentes. Optou-se, portanto, pela exclusão do IED do modelo final, em consonância com o princípio de que a qualidade da análise de agrupamentos depende diretamente da pertinência e do comportamento estatístico das variáveis selecionadas (Balijepally et al., 2011).

Esse resultado dialoga diretamente com a experiência de Grein, Sethi e Tatum (2010), que, ao construírem uma análise dinâmica de clusters para 39 países em três períodos distintos, optaram por reduzir a dimensionalidade dos dados por meio da Análise de Componentes Principais (PCA) antes de aplicar o agrupamento hierárquico. A decisão dos autores de trabalhar com escores fatoriais, em vez das variáveis brutas originais, teve como objetivo justamente eliminar o efeito distorcivo de variáveis com distribuições extremas ou colineares, problema análogo ao identificado com o IED no presente estudo. A configuração final adotada, composta por PIB, Balança de Pagamentos e Índices de Capacidade Produtiva, foi aquela que reuniu o maior número de variáveis relevantes sem comprometer a integridade dos agrupamentos, resultado que confere maior validade e interpretabilidade ao modelo.

3.2.2.2 *Preparação e Padronização dos Dados*

A qualidade dos resultados na análise de agrupamentos é diretamente influenciada pela preparação do banco de dados. Como os algoritmos não distinguem automaticamente atributos irrelevantes de essenciais, a seleção das variáveis foi rigorosamente alinhada aos marcos teóricos discutidos anteriormente (Balijepally et al., 2011). Ademais, para garantir a precisão do desempenho dos métodos, os dados foram submetidos aos seguintes procedimentos:

- **Tratamento de Outliers:** Realizou-se a limpeza e identificação de outliers estatísticos, considerando que valores extremos podem distorcer os centroides, especialmente em métodos particionais como o K-means (Jain, 2010). Foram testadas versões do modelo com e sem

a remoção desses valores extremos. A análise comparativa dos resultados demonstrou que a exclusão dos outliers não produzia melhora significativa o dos clusters, em alguns casos acontecia o contrário, prejudicando a formação dos agrupamentos ao eliminar observações que, embora extremas em termos absolutos, representavam economias com perfis macroeconômicos relevantes. Portanto, constatou-se que esses valores não comprometiam os resultados, e por essa razão foram mantidos, uma vez que a retirada de outliers deve ser justificada pelo seu impacto real sobre o modelo, e não aplicada de forma automática (Hair et al., 2014).

- **Padronização por Z-Score:** Os dados foram padronizados para evitar que variáveis com escalas distintas (como PIB em trilhões versus taxas percentuais) exercessem influência desproporcional sobre as medidas de distância (Fávero et al., 2021). A padronização assegura que cada indicador macroeconômico possua o mesmo peso relativo na formação dos clusters

3.2.2.3 *O Algoritmo K-means e a Medida de Distância*

O procedimento de clusterização particional foi conduzido por meio do algoritmo K-means. Trata-se de um método não hierárquico amplamente utilizado em pesquisas quantitativas por sua eficiência na manipulação de grandes bases de dados. Fávero e Belfiore (2017) destacam que a principal vantagem desse modelo reside na sua menor exigência de capacidade computacional. Como a matriz de distâncias entre as observações não precisa ser recalculada a cada passo do algoritmo, o K-means permite o processamento de bases consideravelmente maiores do que aquelas suportadas por métodos hierárquicos tradicionais.

A escolha por esse algoritmo encontra respaldo direto em investigações econômicas internacionais. Pesquisas focadas em movimentos macroeconômicos e fluxos de portfólio global, como a dissertação de Santos (2025), desenvolvida na Universidade Presbiteriana Mackenzie, reforçam a validade do K-means para agrupar países segundo indicadores institucionais e financeiros. O objetivo central dessa modelagem é garantir que as nações dentro de um mesmo cluster possuam

características muito mais próximas entre si do que em comparação a qualquer outro agrupamento formado na análise.

A lógica matemática do algoritmo consiste em separar um conjunto de η observações em κ agrupamentos distintos. O modelo aloca cada observação ao grupo cujo centroide apresente a menor distância, sendo esse centroide representado pela média das coordenadas multivariadas de todos os pontos que pertencem àquele agrupamento. Conforme a sequência metodológica estabelecida por Johnson e Wichern (2007), o processo de alocação ocorre de forma iterativa e contínua até que se atinja a convergência, momento em que não é mais possível realocar nenhuma observação por maior proximidade a um centroide vizinho.

A mensuração da proximidade entre os perfis macroeconômicos foi realizada por meio da Distância Euclidiana. Conforme estabelece Mingoti (2007) em seus estudos sobre métodos multivariados, essa métrica representa a medida geométrica de dissimilaridade mais frequentemente empregada e recomendada em análises de agrupamentos. A fórmula matemática aplicada para identificar a distância estrutural entre duas observações multivariadas x_i e x_j , considerando um conjunto de p variáveis, é apresentada na Equação 1:

$$d(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

Equação 1: Distância Euclidiana (MINGOTI, 2007)

onde x_{ik} e x_{jk} representam os valores da k -ésima variável para as observações i e j , respectivamente, e p é o número total de variáveis. No contexto desta pesquisa, cada observação corresponde a um país e cada variável a um dos indicadores macroeconômicos selecionados.

A partir dessa métrica matemática, o algoritmo K-means atua de forma iterativa para minimizar a Inércia da função objetivo $W(k)$, que representa a soma total das distâncias quadradas de cada observação ao centroide de seu respectivo cluster, conforme a Equação 2:

$$W(k) = \sum_{j=1}^k \sum_{i \in C_j} \|x_i - \mu_j\|^2$$

Equação 2: Função objetivo do K-means (JAIN, 2010)

onde C_j representa o conjunto de observações pertencentes ao cluster j e μ_j é o centroide calculado como a média vetorial de todos os pontos alocados ao grupo. O

processo iterativo se encerra quando os centroides atingem a convergência. Isso ocorre quando não há movimentação significativa na alocação dos dados entre as iterações consecutivas, garantindo a formação de agrupamentos com alta coesão interna e separação matemática entre os grupos (Fávero; Belfiore, 2024).

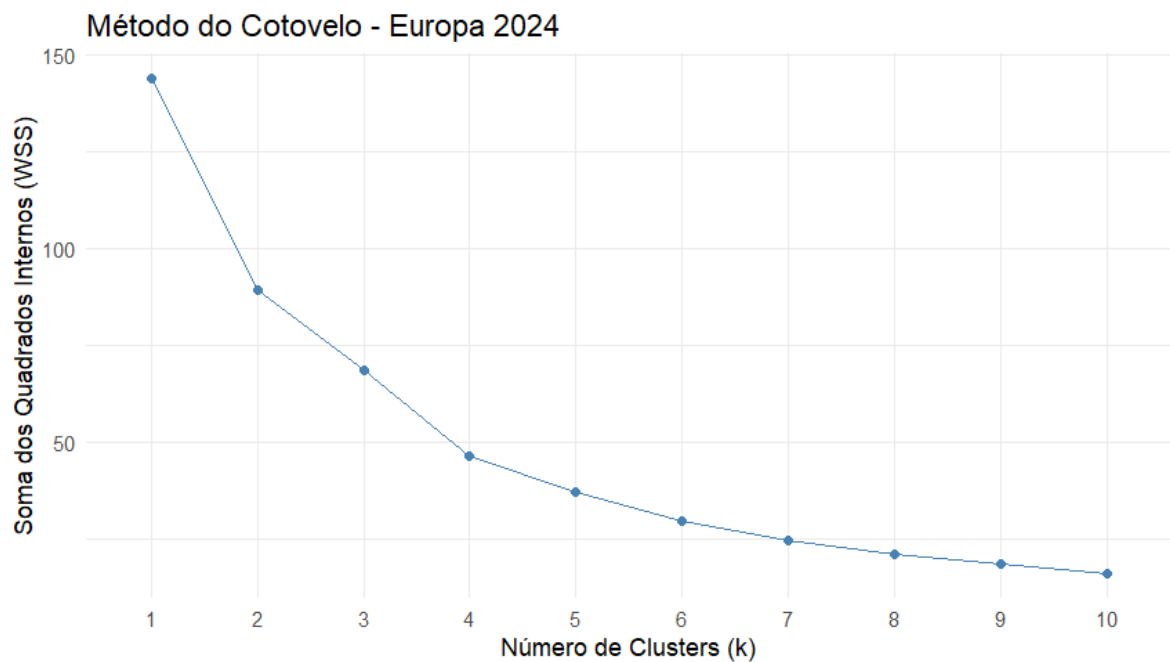
3.2.2.3.1 Definição do Número Ideal de Clusters

A aplicação do algoritmo K-means requer a especificação prévia do número de agrupamentos, representado pela variável k . Para evitar escolhas arbitrárias e conferir rigor estatístico à modelagem, a pesquisa adotou três critérios quantitativos de validação: o Método do Cotovelo, o Método da Silhueta e a análise da qualidade dos clusters por observação. O uso combinado desses critérios é fortemente recomendado na literatura, uma vez que cada método captura aspectos distintos da qualidade dos agrupamentos, tornando a decisão sobre o k ótimo mais robusta e fundamentada (Fávero; Belfiore, 2017).

O primeiro critério empregado foi o Método do Cotovelo (*Elbow Method*), que consiste na avaliação gráfica do comportamento da inércia $W(k)$ em função do número crescente de clusters. A eficácia desse método é atestada em trabalhos recentes sobre indicadores globais, como o estudo de Dias et al. (2024), que, ao aplicarem técnicas de agrupamento em métricas da OCDE, utilizaram a curva de inércia para identificar o ponto exato em que a redução da variância se estabiliza. Assim, a inflexão da curva, conhecida como "cotovelo", sugere o número ótimo de agrupamentos, indicando o momento em que a adição de novos clusters não resulta mais em ganhos expressivos de coesão interna.

A Figura 1 apresenta um exemplo ilustrativo do Método do Cotovelo aplicado no contexto desta pesquisa:

Figura 1 - Exemplo ilustrativo do Método do Cotovelo



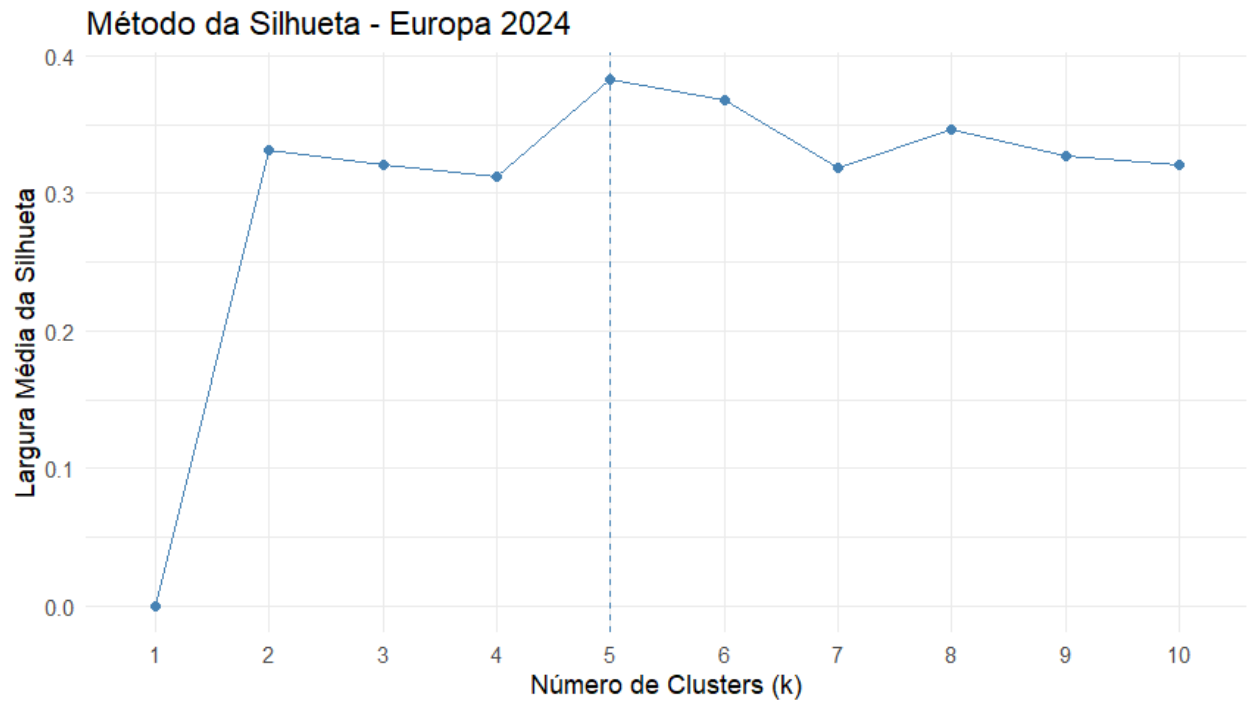
Fonte: A autora (2026).

De forma complementar, utilizou-se o Método da Silhueta (*Silhouette Score*), métrica que avalia a qualidade da separação dos agrupamentos ao calcular o coeficiente de cada observação, cujo valor varia de -1 a 1. O cálculo compara a distância média de uma observação em relação aos demais integrantes do seu próprio *cluster* com a distância média em relação ao cluster vizinho mais próximo. Valores próximos de 1 indicam que a observação está bem alocada em seu grupo; valores próximos de 0 indicam posição ambígua na fronteira entre clusters; e valores negativos indicam provável alocação incorreta (Everitt et al., 2011).

Pesquisas recentes, como a dissertação de Santos (2025), demonstram que a maximização do coeficiente médio de silhueta é a forma mais segura de atestar estatisticamente a validade dos grupos formados. Desse modo, a maximização do coeficiente médio de silhueta de toda a base de dados fornece o suporte quantitativo final, assegurando, em combinação com o método anterior, a determinação incontestável e estritamente matemática do k ótimo para o estudo.

A Figura 2 apresenta um exemplo ilustrativo do comportamento do coeficiente médio de silhueta em função de k :

Figura 2- Exemplo ilustrativo do Método da Silhueta

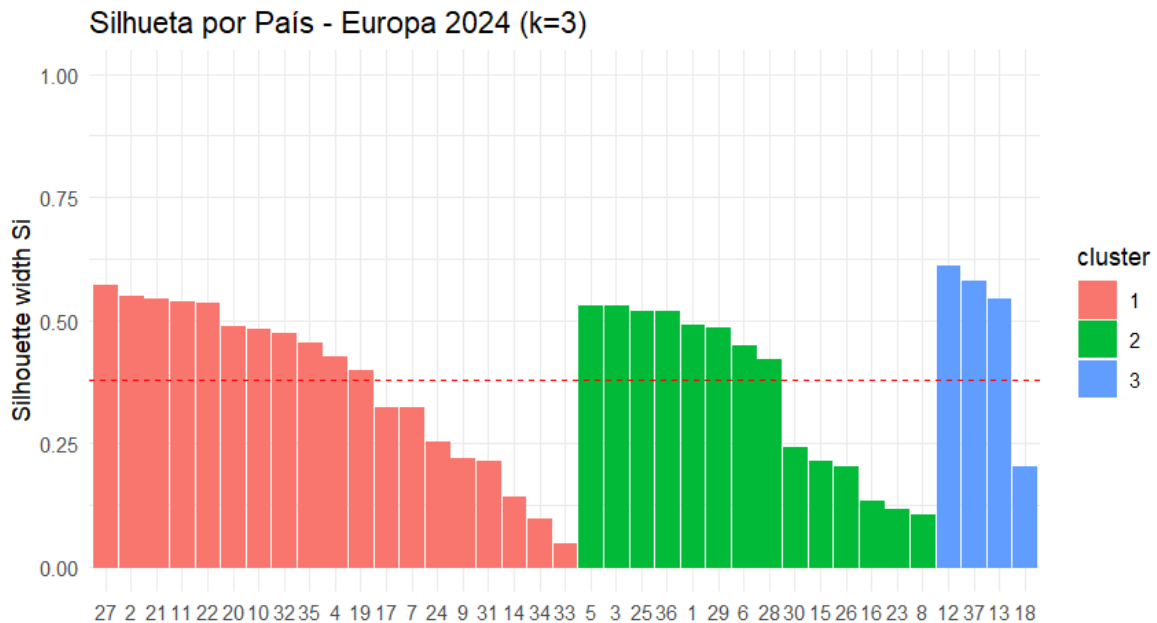


Fonte: A autora (2026).

Além disso, o terceiro critério de validação adotado foi a análise da silhueta individual de cada observação dentro de seu respectivo cluster. Diferentemente do coeficiente médio apresentado no critério anterior, esse gráfico permite identificar especificamente se existe alguma observação alocada de forma inadequada, sinalizada por um coeficiente próximo de zero ou negativo. Conforme Hair et al. (2014), a verificação individual dos coeficientes de silhueta é uma etapa complementar indispensável para assegurar a robustez interpretativa dos agrupamentos.

A Figura 3 apresenta um exemplo ilustrativo do gráfico de silhueta por observação:

Figura 3- Exemplo ilustrativo da Silhueta por Observação



Fonte: A autora (2026).

Desse modo, a adoção dos três critérios descritos assegura que a definição do número ideal de clusters nesta pesquisa não seja resultado de uma escolha subjetiva, mas de um processo de validação estatística estruturado.

3.2.2.4 *Interpretação das Médias e Caracterização dos Perfis*

A etapa final do processamento estatístico consiste na transição da segmentação matemática para a caracterização qualitativa dos agrupamentos formados. Após a definição do número ideal de clusters e a alocação de cada país ao seu respectivo grupo, o procedimento metodológico requer a leitura sistemática dos centroides resultantes, que representam o comportamento médio de cada indicador macroeconômico dentro de cada agrupamento. Conforme preceituam Corrar, Paulo e Dias Filho (2009) em sua obra voltada às ciências econômicas, a avaliação dos centroides é uma fase analítica obrigatória nos estudos que empregam técnicas de agrupamento, pois é exatamente essa leitura que permite ao pesquisador traduzir distâncias numéricas abstratas em perfis economicamente interpretáveis.

Este procedimento de rotulação e definição de perfis é amplamente validado em pesquisas macroeconômicas que aplicam a análise multivariada para diagnósticos

estruturais comparativos entre nações. O estudo de Costa (2024), por exemplo, utilizou o agrupamento K-means em uma análise relacionada a cadeias globais de valor e pegada ecológica, tendo como parte do procedimento a formação de grupos com características semelhantes. Essa aplicação reforça a utilidade do método para organizar grandes conjuntos de dados e auxiliar na interpretação de padrões estruturais. No âmbito deste trabalho, a leitura dos centroides possibilita a criação de uma taxonomia econômica rigorosa, capaz de diferenciar blocos com elevado dinamismo comercial e estabilidade de regiões que enfrentam vulnerabilidades estruturais severas ao longo dos últimos trinta anos.

A caracterização detalhada dos perfis garante que o estudo não se limite a uma descrição matemática, fornecendo subsídios teóricos e práticos para o planejamento e a formulação de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento regional. Através do confronto das médias nos anos de 1995, 2010 e 2025, torna-se possível compreender a evolução do posicionamento relativo das economias continentais e as reconfigurações do cenário internacional. Essa abordagem interpretativa consolida a utilidade estratégica do trabalho, ao traduzir agrupamentos estatísticos em informações fundamentais para a cooperação internacional e para o desenho de estratégias nacionais assertivas.

3.2.2.5 *Ajuste dos Marcos Temporais da Pesquisa*

O projeto inicial desta pesquisa previa a análise comparativa em três marcos temporais distintos: 1995, 2010 e 2025. Essa escolha foi feita com o objetivo de capturar três momentos representativos da dinâmica macroeconômica: a difusão comercial da internet, que se acelerou em 1995 (Castells, 1999), o cenário pós-crise financeira global de 2008 discutida por Reinhart e Rogoff (2009) e o estado mais recente das economias, relacionado ao período posterior à pandemia de Covid-19, que provocou choques simultâneos de oferta e demanda e afetou o ritmo de recuperação econômica dos países, conforme discutem Eichengreen, Park e Shin (2021).

No entanto, ao longo do processo de coleta e tratamento dos dados, duas limitações tornaram necessária a revisão desses marcos, resultando na adoção dos anos 2000, 2010 e 2024 como os cortes temporais definitivos do estudo.

A primeira limitação está ligada à disponibilidade dos Índices de Capacidade Produtiva para 1995. Essa variável, na base de dados utilizada (UNCTAD), apresenta dados somente a partir do ano 2000. A ausência desse indicador para 1995 comprometeria a comparação entre os cortes temporais, uma vez que a análise de clusters exige que as mesmas variáveis estejam disponíveis para todos os períodos avaliados, o contrário tornaria os agrupamentos estruturalmente incomparáveis entre si. Por essa razão, o marco inicial foi deslocado para o ano 2000, que representa o primeiro período com todos os dados disponíveis para os indicadores selecionados.

A segunda limitação refere-se ao marco final. No momento de coleta dos dados, os registros oficiais do ano de 2025 ainda não haviam sido publicados pelas instituições internacionais de referência utilizadas nesta pesquisa. Assim, o ano de 2024 foi adotado como marco final, por ser o mais recente com disponibilidade integral dos dados para todos os países e variáveis utilizados no estudo.

Esses ajustes, representarem limitações substantivas da pesquisa, mas preservam a integridade metodológica do estudo. O ano 2000 mantém o caráter de período de referência de momento da difusão comercial da internet, enquanto o ano 2024 permite a captura dos efeitos de eventos recentes de grande relevância macroeconômica, como os impactos da pandemia de COVID-19 sobre as economias. A configuração final dos marcos temporais, portanto, segue sendo consistente com os objetivos originais da pesquisa e com a literatura especializada sobre análise comparativa de clusters macroeconômicos (Grein; Sethi; Tatum, 2010).

3.2.2.6 *Processamento e Interpretação dos Perfis*

A aplicação da técnica de *clusterização K-means* permitiu segmentar os países em grupos que compartilham fundamentos estruturais análogos nos três marcos temporais adotados: 2000, 2010 e 2024. O processamento foi conduzido integralmente no software R, por meio do pacote de funções voltadas à análise multivariada, e seguiu a sequência metodológica estabelecida nas seções anteriores: padronização dos dados por Z-Score, definição do número ideal de clusters pelos métodos do Cotovelo, da Silhueta e da análise da silhueta individual e execução do algoritmo.

Após a formação dos grupos, procedeu-se à leitura e interpretação dos perfis de cada cluster com base nos centroides resultantes. Conforme sugere Malhotra (2012), a validade de um cluster reside na sua capacidade de diferenciação teórica; portanto, após a definição estatística dos grupos, procedeu-se à interpretação dos padrões comuns.

Identificaram-se, ao longo dos três períodos, convergências e divergências que explicam as semelhanças estruturais entre os países agrupados, fornecendo uma estrutura econômica rigorosa e consistente para classificar as nações segundo seus perfis macroeconômicos. Assim, a Análise de Clusters atende aos objetivos do estudo ao transformar dados brutos em uma taxonomia econômica que contribui para comparações internacionais e interpretações estruturais aprofundadas sobre a evolução da economia global nos últimos anos.

3.2.2.7 *Qualidade e Sumário Estatístico dos Dados*

Para assegurar a robustez da análise multivariada, a etapa preparatória envolveu a extração de estatísticas descritivas para cada indicador macroeconômico contemplado no estudo. Esse processo abrangeu o cálculo de médias, medianas, desvios padrão, valores mínimos e máximos.

O emprego de um sumário estatístico prévio ao agrupamento é um procedimento metodológico consolidado. Couto Júnior e Galdi (2012), por exemplo, utilizaram tais métricas descritivas para analisar a distribuição da amostra e validar a consistência das variáveis antes de executar a modelagem.

Além disso, em pesquisas recentes de natureza semelhante, como a tese de doutorado de Jesus (2022), a estruturação da estatística descritiva é apontada como uma fase analítica obrigatória antes da aplicação direta do algoritmo K-means. Conforme o autor defende, essa sumarização prévia é fundamental para compreender a real distribuição dos dados macroeconômicos e mapear o comportamento basal das variáveis. Somente a partir desse conhecimento inicial é possível balizar discrepâncias e garantir a correta separação estrutural das economias.

No presente estudo, a interpretação inicial dessas medidas fornece o panorama estrutural da economia global para os anos de 2000, 2010 e 2024. Esses

dados estabelecem um parâmetro quantitativo essencial para a posterior análise das distâncias e das características dos clusters formados.

Essa dupla fundamentação garante que as médias gerais sirvam de âncora matemática. Tal prática viabiliza a correta interpretação e a rotulação dos perfis de cada agrupamento identificado ao final do processo.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir da aplicação da técnica estatística multivariada de análise de agrupamentos, utilizando o algoritmo K-means. O objetivo central desta etapa é agrupar os países com base em suas características macroeconômicas nos recortes temporais de 2000, 2010 e 2024. Conforme demonstrado por Saraiva e Caiado (2025), a abordagem multidimensional por meio de PCA e K-means permite reduzir a complexidade de múltiplas variáveis e identificar agrupamentos de países com perfis semelhantes de desenvolvimento. Essa perspectiva reforça a importância da análise de clusters para superar classificações tradicionais muito rígidas, permitindo observar diferenças estruturais entre países a partir de um conjunto mais amplo de indicadores.

Além disso, a análise da composição dos agrupamentos em diferentes períodos dialoga com a abordagem dinâmica proposta por Grein, Sethi e Tatum (2010), possibilitando explorar como as relações estruturais entre as economias se reconfiguram ao longo do tempo. Para aprofundar essa leitura, a análise foi estruturada em um ensaio regional: Ásia e Oceania (Seção 4.1).

Essa segmentação metodológica encontra forte respaldo na literatura sobre desenvolvimento regional comparado. Aumayr (2006) mostra que a proximidade geográfica territorial não garante o alinhamento das trajetórias de desenvolvimento. Para a autora, a proximidade geográfica nem sempre corresponde à similaridade econômica, uma vez que nações vizinhas podem adotar políticas fiscais distintas, possuir níveis diferenciados de inserção comercial ou enfrentar restrições estruturais díspares. Nesse contexto, a análise de agrupamentos (clusters) torna-se uma ferramenta analítica essencial, por permitir ir além das divisões geopolíticas convencionais e mapear vulnerabilidades e vantagens competitivas que se articulam de forma interdependente ao nível regional.

Essa perspectiva é reforçada pelas evidências de Mendoza-Mendoza, Visbal-Cadavid e De La Hoz-Domínguez (2025), que, ao estudar os países da América Latina e do Caribe, constataram profundas disparidades econômicas mesmo entre nações fronteiriças. Para os autores, a elevada heterogeneidade estrutural das regiões em desenvolvimento exige a segmentação em blocos com características macroeconômicas homogêneas. A abordagem multivariada oferece, assim, uma leitura mais precisa da realidade, superando a lógica univariada, que muitas vezes ignora as interações simultâneas entre produtividade, comércio externo e geração de riqueza.

Para garantir rigor e padronização interpretativa, a discussão em cada ensaio regional é organizada em três etapas interligadas. Em primeiro lugar, observa-se o panorama estatístico das variáveis; em seguida, realiza-se a rotulação conceitual dos clusters formados, atribuindo significado econômico aos agrupamentos gerados pela leitura de seus centroides. Por fim, faz-se a análise qualitativa das particularidades dos países em cada corte temporal (2000, 2010 e 2024), buscando compreender os fatores que explicam suas alocações e a formação de seus perfis macroeconômicos.

A investigação da dinâmica longitudinal de transições, fusões e permanências nesses grupos sustenta-se nas premissas de Grein, Sethi e Tatum (2010), que destacam a natureza fluída da composição de clusters. Os autores demonstram que, com o passar das décadas, países podem convergir para um mesmo grupo ou se distanciar de forma irreversível, revelando processos estruturais de diferenciação. Esses movimentos refletem respostas assimétricas às crises financeiras, inovações tecnológicas e reconfigurações do mercado global.

4.1 ESTUDO: ÁSIA E OCEANIA

Para a consolidação da amostra aplicada a este ensaio, cujos dados macroeconômicos foram extraídos das bases oficiais da plataforma UNCTADstat (UNCTAD, 2024), realizou-se uma etapa rigorosa de filtragem e ajuste das observações. Durante o levantamento estrutural inicial, observou-se que as séries históricas do Produto Interno Bruto (PIB), da Balança de Pagamentos e do Índice de Capacidade Produtiva apresentavam indisponibilidade ou lacunas severas para alguns países.

Diante de séries inconsistentes, tornou-se inviável o cálculo preciso das distâncias multivariadas nos recortes temporais de 2000, 2010 e 2024. Por isso, países e territórios como Afeganistão, Coreia do Norte, Estados Federados da Micronésia, Iêmen, Ilhas Cook, Macau, Mongólia, Nauru, Niue, Síria, Taiwan, Timor-Leste, Turcomenistão e Tuvalu precisaram ser excluídos da amostra final do estudo.

Adicionalmente, identificou-se uma restrição temporal específica para o Iraque e para o Irã. Ambas as economias não possuíam a divulgação de seus dados de indicadores macroeconômicos para um dos marcos temporais na plataforma UNCTADstat, o Iraque para 2000 e o Irã para 2024.

Mesmo assim, por tratarem-se de regiões de grande relevância geopolítica e comercial no bloco asiático, além de disporem de séries estatísticas completas e homologadas para os demais anos, optou-se por não excluí-las de forma definitiva da pesquisa. Em linha com as premissas de flexibilização amostral em estudos dinâmicos longitudinais (Grein; Sethi; Tatum, 2010), esses territórios foram omitidos apenas na modelagem estatística em um dos anos, sendo incorporados e analisados normalmente nas etapas algorítmicas dos outros.

Além das remoções motivadas pela ausência estrutural de dados, a preparação dos dados exigiu o tratamento de valores extremos (outliers). Segundo Fávero e Belfiore (2024) e Hair et al. (2019), algoritmos de partição baseados em distâncias euclidianas, como o K-means, são altamente sensíveis a observações atípicas, pois o modelo busca minimizar a soma dos erros quadráticos. Valores muito distantes da média ampliam a variância de forma desproporcional e distorcem a posição dos centroides. Nesse contexto, optou-se pela exclusão deliberada do Japão e da China da base de dados regional.

No caso da China e do Japão, embora seja inegável a centralidade de ambos como principais motores econômicos e industriais do continente asiático, a exclusão justifica-se pelas diferenças de escala das suas variáveis macroeconômicas. A análise exploratória mostrou que as economias chinesa e japonesa operam com níveis absolutos de Produto Interno Bruto (PIB) e de fluxos de Balança Comercial muito superiores à média e à variância observadas no restante da base regional. Trata-se, portanto, de outliers estruturais: o peso econômico e a capacidade de transações dessas duas potências introduzem uma assimetria acentuada na escala multidimensional do estudo.

Manter essas duas megaeconomias no modelo geraria um viés analítico grave. Devido à sensibilidade de algoritmos de clusterização a valores extremos, o modelo tende a isolá-las em clusters unitários ou a arrastar artificialmente os centroides dos grupos majoritários em sua direção (Jain, 2010). Em qualquer um dos cenários, as distâncias relativas, os padrões de similaridade estrutural e as dinâmicas de convergência das demais nações emergentes e em desenvolvimento seriam ofuscadas pelo peso estatístico desses dois gigantes.

Por isso, a remoção deliberada da China e do Japão corresponde a uma decisão metodológica rigorosa e necessária. A medida busca reduzir distorções de escala, garantir a homogeneidade estatística da amostra e preservar a coesão interna dos grupos. Assim, é possível interpretar de forma mais adequada e comparável as características macroeconômicas da região, assegurando que o algoritmo segmente, com maior precisão, os padrões subjacentes de desenvolvimento do bloco Ásia e Oceania, sem que a análise seja dominada por economias de dimensão global atípica.

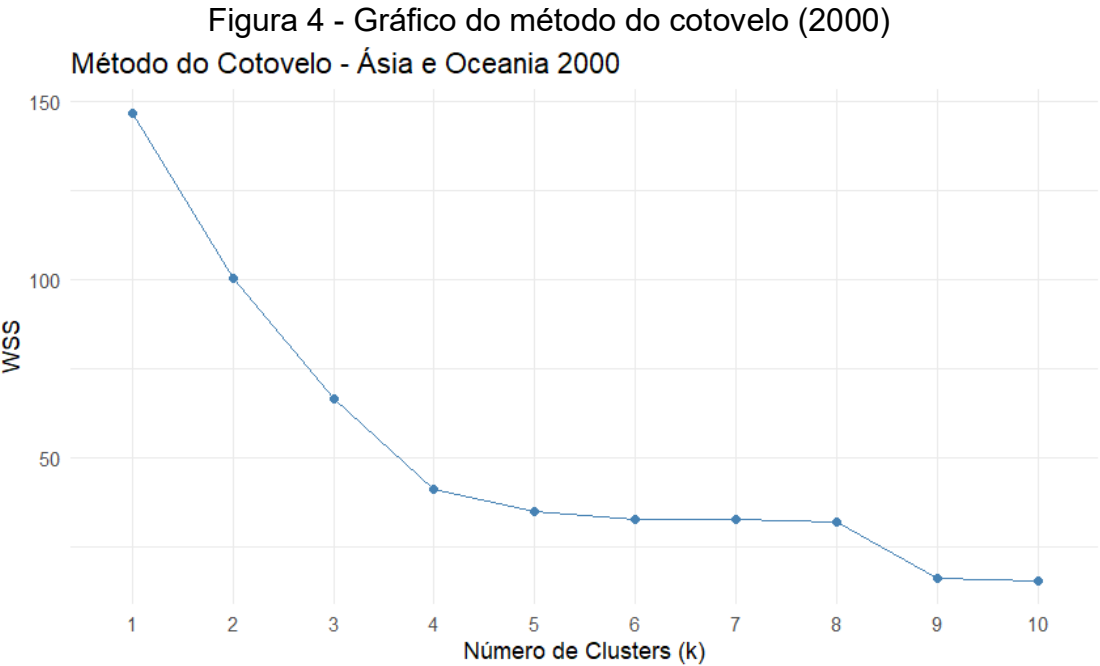
4.1.1 Análise Primeiro Marco Temporal: Ano 2000

A análise empírica das economias da Ásia e da Oceania em 2000 foi conduzida por meio de uma modelagem particional não hierárquica, utilizando o algoritmo K-means. O primeiro passo foi a sumarização descritiva e a padronização das variáveis macroeconômicas básicas pelo método Z-score, o que assegurou consistência distributiva e equivalência de pesos entre as observações, evitando domínio de variáveis de maior escala numérica.

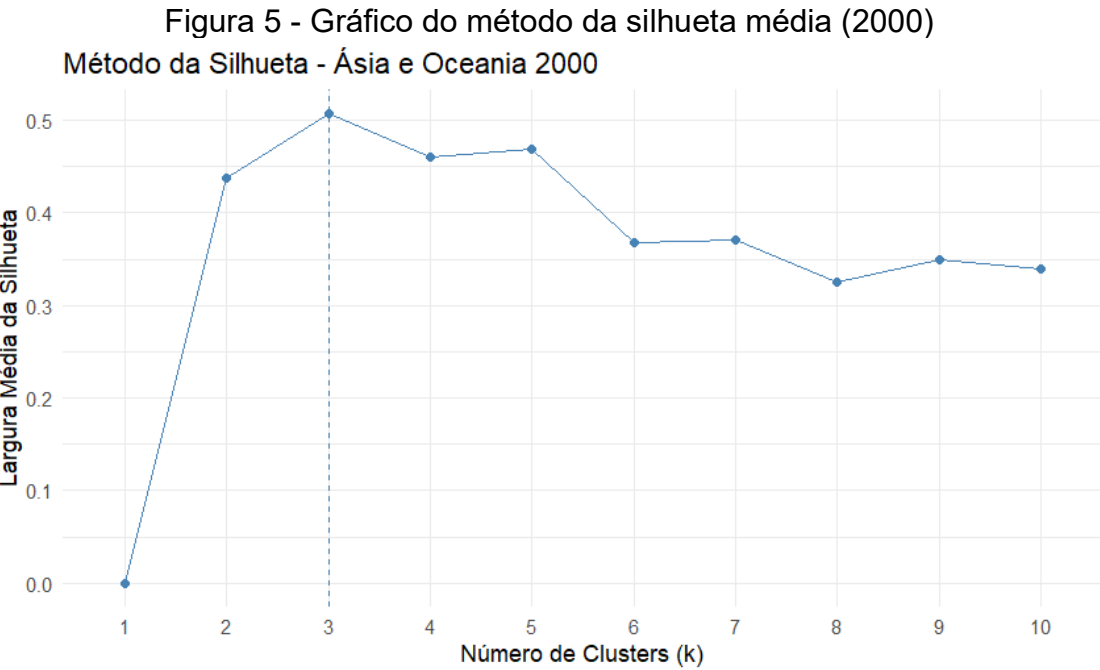
Em seguida, foi calculada a matriz de distâncias euclidianas entre os países, e se aplicaram, de forma combinada e sequencial, três critérios de validação: a curva de inércia (método do cotovelo), o coeficiente médio de silhueta e o gráfico de silhueta individual, assim como explicado no capítulo 3 desse trabalho. A convergência desses indicadores apontou $k=3$ como o número ideal de partições, definindo assim a estrutura ótima para a segmentação dos perfis macroeconômicos da região.

Por ser o primeiro conjunto analisado no estudo, os procedimentos metodológicos e os gráficos de validação são apresentados com detalhamento maior neste trecho. Nos recortes temporais e blocos geográficos subsequentes, esses

elementos de diagnóstico e os testes estatísticos serão mantidos em Apêndice, enquanto o texto principal se concentrará na discussão analítica dos resultados.

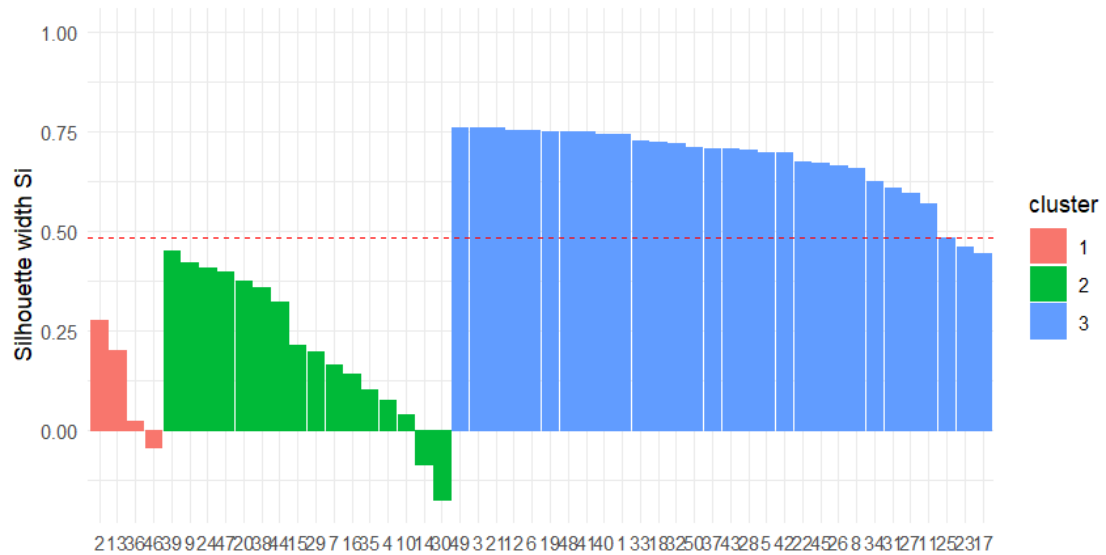


Fonte: Dados da pesquisa (2026) gerados pela autora via software R



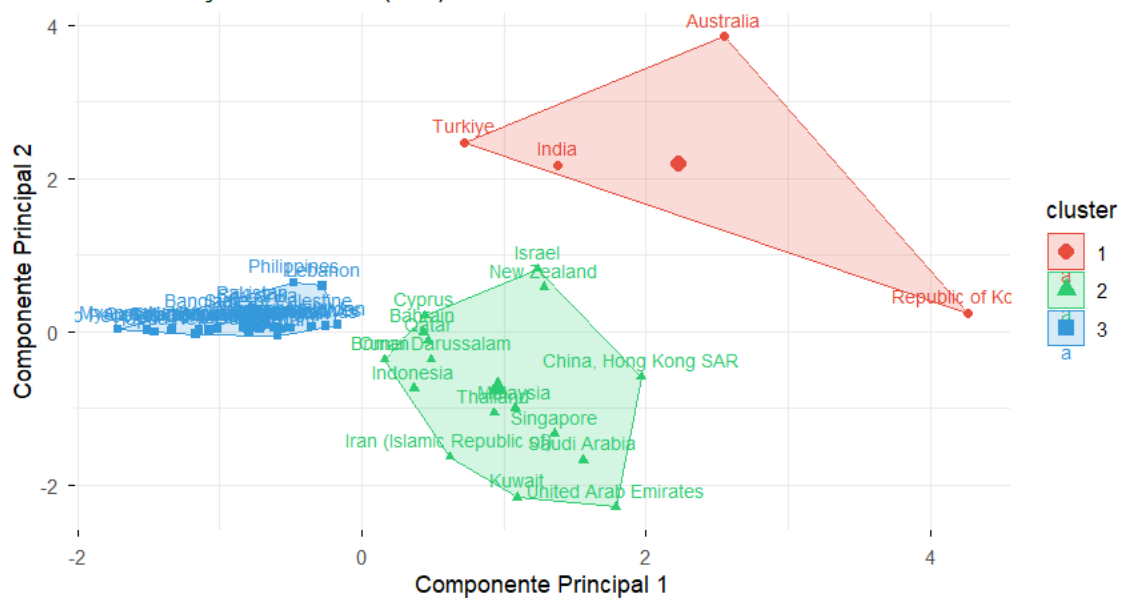
Fonte: Dados da pesquisa (2026) gerados pela autora via software R.

Figura 6 - Gráfico da silhueta por observação individual (2000)
Silhueta por País - Ásia e Oceania 2000 (k=3)



Fonte: Dados da pesquisa (2026) gerados pela autora via software R.

Figura 7- Projeção da partição de *clusters* (2000)
Clusterização K-Means (k=3) - Ásia e Oceania 2000



Fonte: Dados da pesquisa (2026) gerados pela autora via software R.

A observação conjunta dos métodos de validação apresentados nas Figuras 4 a 7 justifica, de forma gráfica, a escolha de $k=3$. O método do cotovelo indicou estabilização dos ganhos de coesão a partir do terceiro agrupamento, resultado reforçado pela largura média da silhueta, que apontou maior separação e homogeneidade entre os clusters. O gráfico de silhueta por país também confirmou a

consistência da partição, com a maioria das observações apresentando coeficientes acima da média.

A extração dos valores e o cálculo das médias das variáveis macroeconômicas (PIB, Índice de Capacidade Produtiva e Balança de Pagamentos) para cada agrupamento foram realizados no software R, após a padronização dos dados dos 50 países, procedimento necessário para evitar distorções causadas pelas diferenças de escala entre as variáveis (Fávero; Belfiore, 2024).

Após essa adequação, o algoritmo agrupou os países e calculou a média exata das nações alocadas em cada um dos três clusters. Assim, os valores apresentados na Tabela 1 correspondem aos perfis médios consolidados de cada grupo, expressando o ponto de equilíbrio estrutural dessas economias e permitindo a comparação direta entre os diferentes agrupamentos (Hair et al., 2019; Jain, 2010).

Tabela 1- Planilha de médias, centroides e dispersão do *K-means* para a Ásia e Oceania (2000).

Cluster	N	Variável	Mínimo	Média	Mediana	Máximo	Desvio Padrão	Países
Cluster 1	4	PIB (US\$ mi)	274.295	439.594	443.139	597.802	134.855	Austrália, Índia, República da Coreia, Turquia
		Índice de Capacidade Produtiva	30,7	48,05	48,5	64,5	14,94	
		Balança de Pagamentos (US\$ mi)	-15.487	-4.957	-7.261	10.181	11.027	
Cluster 2	16	PIB (US\$ mi)	6.650	85.318	94.934	189.515	64.074	Bahrein, Brunei Darussalam, China (RAE de Hong Kong), Chipre, Indonésia, Irã, Israel, Kuwait, Malásia, Nova Zelândia, Omã, Catar, Arábia Saudita, Singapura, Tailândia, Emirados Árabes Unidos
		Índice de Capacidade Produtiva	29,2	47,54	49,5	62,5	8,09	
		Balança de Pagamentos (US\$ mi)	-1.860	6.673	7.769	16.794	6.149	
Cluster 3	30	PIB (US\$ mi)	75	12.701	3.501	95.942	23.439	Armênia, Azerbaijão,

Cluster	N	Variável	Mínimo	Média	Mediana	Máximo	Desvio Padrão	Países
		Índice de Capacidade Produtiva	16,1	30,56	31,75	41,2	6,62	Bangladesh, Butão, Camboja, Fiji, Geórgia, Jordânia, Cazaquistão, Quiribati, Quirguistão, RPD do Laos, Líbano, Maldivas, Ilhas Marshall, Mianmar, Nepal, Paquistão, Palau, Papua-Nova Guiné, Filipinas, Samoa, Ilhas Salomão, Sri Lanka, Estado da Palestina, Tajiquistão, Tonga, Uzbequistão, Vanuatu, Vietnã
		Balança de Pagamentos (US\$ mi)	-2.996	-221	-57	1.106	753	

Fonte: A autora (2026).

Tabela 2- Correlação entre indicadores macroeconômicos dos clusters da Ásia e Oceania (2000).

	CORREL			
	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	2000
PIB	439593,50	85318,38	12700,97	0,650825
Índice de Capacidade Produtiva	48,05	47,54	30,56	
PIB	439593,50	85318,38	12700,97	-0,70382
Balança de Pagamentos	-4956,75	6673,25	-221,43	
Índice de Capacidade Produtiva	48,05	47,54	30,56	0,08127
Balança de Pagamentos	-4956,75	6673,25	-221,43	

Fonte: A autora (2026).

Antes da interpretação específica dos agrupamentos, foi realizada uma análise geral das relações entre os indicadores utilizados na classificação dos países da Ásia e Oceania em 2000. A correlação entre PIB e Índice de Capacidade Produtiva foi positiva e forte, com coeficiente de 0,650825, indicando que, de modo geral, os

agrupamentos com maior escala econômica também apresentaram maior capacidade produtiva média. Esse resultado sugere uma associação relevante entre tamanho da economia e estrutura produtiva, embora essa relação não seja perfeitamente linear, pois o Cluster 2 apresenta Índice de Capacidade Produtiva próximo ao do Cluster 1, mesmo com PIB médio consideravelmente inferior.

A utilização da correlação como etapa complementar encontra respaldo em estudos estatísticos que tratam da interpretação dos coeficientes de associação entre variáveis. Akoglu (2018) destaca que os coeficientes de correlação devem ser analisados considerando tanto a direção quanto a intensidade da relação entre os dados. De forma semelhante, Mukaka (2012) ressalta que a correlação permite identificar associações lineares entre variáveis, mas não deve ser interpretada como relação de causa e efeito. No presente estudo, essa observação é importante porque os coeficientes calculados não buscam comprovar causalidade entre PIB, Índice de Capacidade Produtiva e Balança de Pagamentos, mas sim verificar se esses indicadores apresentam movimentos semelhantes ou se expressam dimensões distintas da estrutura macroeconômica dos países.

Desse modo, correlação entre PIB e Balança de Pagamentos foi negativa, com coeficiente de -0,70382, também considerada uma correlação forte, porém em sentido contrário. Esse resultado indica que os clusters com maior PIB médio não apresentaram, necessariamente, uma Balança de Pagamentos com saldo positivo no período analisado. Em 2000, o Cluster 1, apesar de possuir o maior PIB médio, registrou saldo médio negativo na Balança de Pagamentos, enquanto o Cluster 2, de porte econômico intermediário, apresentou o melhor resultado externo médio. Dessa forma, o maior PIB não traduz automaticamente em superávit externo.

Por fim, a correlação entre Índice de Capacidade Produtiva e Balança de Pagamentos foi baixa e positiva, com coeficiente de 0,08127. Esse valor indica uma associação fraca entre capacidade produtiva média e posição externa dos agrupamentos, sugerindo que outros fatores também influenciam o resultado da Balança de Pagamentos. Assim, a análise de correlação reforça a necessidade de uma abordagem multivariada, pois PIB, Índice de Capacidade Produtiva e Balança de Pagamentos captam dimensões distintas da estrutura macroeconômica regional.

Esse resultado também evidencia a relevância de separar os países por clusters e compará-los entre si, pois a análise agrupada permite identificar padrões

que não seriam percebidos apenas pela observação isolada dos indicadores. Portanto, a formação dos clusters contribui para justificar o estudo, ao mostrar que países com maior escala econômica nem sempre apresentam melhor posição externa ou maior equilíbrio macroeconômico.

A análise das médias e dos centroides calculados para o ano 2000 permitiu a identificação e a rotulação conceitual de três perfis macroeconômicos estruturalmente distintos, reforçando os padrões observados na análise de correlação apresentada anteriormente:

4.1.1.1 Cluster 1 (Economias de Grande Escala)

O Cluster 1 é o menor agrupamento do recorte de 2000, composto por quatro países: Austrália, Índia, República da Coreia e Turquia. O agrupamento de países tão distintos em um mesmo cluster explica-se, em grande parte, pela magnitude de seus Produtos Internos Brutos (PIB), que apresentaram uma média de 439.594 milhões¹ de dólares norte-americanos, valor bastante superior ao observado nos demais clusters.

O desvio padrão desse indicador foi de 134.855 milhões de dólares, valor relevante em relação à média do grupo, indicando diferenças internas de escala entre os países do agrupamento. O PIB médio foi significativamente superior ao observado nos demais clusters regionais, o que justifica sua caracterização como economias de grande escala. Além disso, por mais que esse resultado indique que esses países não apresentavam níveis de PIB tão próximos entre si dentro do agrupamento, mesmo o valor mínimo do PIB do Cluster 1 (274.295 milhões de dólares), ainda é superior ao valor máximo dos outros Clusters (189.515 milhões de dólares).

O grupo também se destaca por um Índice de Capacidade Produtiva médio de 48,05, valor superior ao registrado no Cluster 3 e ligeiramente acima do observado no Cluster 2. Esse resultado reforça que, além do maior PIB médio, o agrupamento apresentava uma estrutura produtiva relativamente robusta, associada a bases industriais e de serviços mais consolidadas no contexto regional.

¹ 439,594 bilhões de dólares norte-americanos. Os valores monetários são mantidos em milhões de dólares norte-americanos ao longo da análise, conforme apresentados nas tabelas, com o objetivo de facilitar a comparação direta entre os dados discutidos no texto e os resultados estatísticos organizados nos quadros.

Apesar do forte dinamismo interno, o agrupamento apresentou um déficit médio na Balança de Pagamentos de cerca de -4.957 milhões de dólares, e um desvio padrão bastante alto de 11.027 milhões de dólares. Analisando individualmente desses países nota-se que 3 deles (Índia, Austrália e Turquia) possuem dados negativos para esse indicador, enquanto a República da Coreia possui dados positivos, dados que comprovam o motivo do alto valor de dispersão.

Embora o Cluster 1 tenha apresentado saldo médio negativo na Balança de Pagamentos, esse resultado não deve ser interpretado automaticamente como sinal de vulnerabilidade macroeconômica. Conforme discutem Krugman e Obstfeld (2018), déficits externos podem representar um mecanismo de financiamento intertemporal, no qual a economia absorve poupança externa para sustentar investimentos, modernização produtiva e expansão da capacidade econômica futura. Nesse sentido, quando o endividamento ou a entrada líquida de capitais está associado à ampliação da estrutura produtiva, à importação de bens de capital e ao fortalecimento do mercado interno, a Balança de Pagamentos negativa pode refletir uma estratégia de crescimento, e não necessariamente uma fragilidade estrutural.

4.1.1.2 *Cluster 2 (Economias de Média Capacidade Produtiva)*

O Cluster 2 reúne um bloco intermediário, altamente dinâmico, composto por 16 nações. A heterogeneidade geográfica deste grupo é marcante: inclui grandes exportadores de petróleo e gás do Oriente Médio, como Arábia Saudita, Kuwait, Catar, Omã e Emirados Árabes Unidos, cujo perfil econômico rentista é amplamente documentado pelos relatórios do Fundo Monetário Internacional (FMI, 2000), e economias exportadoras de forte apelo tecnológico e logístico no Leste e Sudeste Asiático, como Singapura, a China – RAE de Hong Kong e Malásia, reconhecidas por modelos de industrialização e inovação orientados à exportação (LEE, 2016).

Em 2000, esse grupo apresentou PIB médio de 85.318 milhões² de dólares e desvio padrão de 64.074 milhões de dólares, valor correspondente aproximadamente 75% da média do cluster. Esse resultado indica uma heterogeneidade interna relevante, sugerindo que, embora os países compartilhem um padrão intermediário de desempenho macroeconômico, há diferenças importantes de escala entre eles. A

² 85,318 bilhões de dólares norte-americanos.

mediana do PIB, de 94.934 milhões de dólares, relativamente próxima da média, mostra que essa variação não decorre apenas de um único valor extremo, mas da própria composição diversa do agrupamento, formado por países com diferentes portes econômicos.

Essa composição heterogênea dialoga com Aumayr (2006), que demonstra que a proximidade geográfica não garante, necessariamente, similaridade econômica, assim como regiões distintas podem compartilhar padrões estruturais semelhantes. No caso do Cluster 2, a presença conjunta de economias do Oriente Médio, do Leste Asiático e do Sudeste Asiático indica que o agrupamento não foi definido pela localização territorial, mas pela proximidade entre seus indicadores macroeconômicos.

O Índice de Capacidade Produtiva médio foi de 47,54, com mediana de 49,5 e desvio padrão de 8,09. Esses valores indicam que o cluster apresenta um nível produtivo relativamente consolidado, embora o índice médio ainda fosse ligeiramente inferior ao observado no Cluster 1, a diferença entre os dois agrupamentos não era tão acentuada, o que mostra que o Cluster 2 também reunia economias com capacidade produtiva relevante no contexto regional.

Além disso, baixa diferença entre média e mediana sugere relativa consistência interna nesse indicador, reforçando que os países do grupo compartilham uma base produtiva intermediária, ainda que sustentada por diferentes fontes de dinamismo econômico. Nesse sentido, Porter (1999) destaca que a competitividade das nações está relacionada à capacidade de desenvolver bases produtivas eficientes, especialização econômica e inserção em mercados externos.

A característica macroeconômica mais distintiva do Cluster 2, entretanto, está na Balança de Pagamentos. O grupo registrou saldo médio positivo de 6.673 milhões de dólares, e desvio padrão de 6.149 milhões de dólares, apesar de alta dispersão, esse valor ainda é inferior ao do Cluster 1. Diferentemente dos Clusters 1 e 3, que apresentaram saldos médios negativos, o Cluster 2 demonstrou maior capacidade de geração líquida de recursos externos. Conforme Krugman e Obstfeld (2018), saldos positivos na Balança de Pagamentos indicam posição externa mais favorável, associada à menor dependência de financiamento externo e à possibilidade de acumulação de ativos e reservas internacionais.

Assim, em 2000, o Cluster 2 pode ser interpretado como um agrupamento de economias intermediárias, mas com uma Balança de Pagamentos favorável, maior estabilidade externa relativa e capacidade produtiva superior à média das economias periféricas da região.

4.1.1.3 *Cluster 3 (Economias Periféricas em Desenvolvimento)*

O Cluster 3 caracteriza o grupo majoritário da amostra regional em 2000, reunindo 30 nações. O conjunto reúne países de trajetórias e estruturas muito distintas: nações em desenvolvimento do Sul e Sudeste Asiático, como Bangladesh, Paquistão e Vietnã, cuja condição estrutural é amplamente descrita nos relatórios do Banco Asiático de Desenvolvimento (ADB, 2000); ex-repúblicas soviéticas em transição de mercado, como Cazaquistão e Uzbequistão, classificadas pelo Fundo Monetário Internacional como economias em reestruturação pós-soviética (FMI, 2000); e pequenas nações insulares da Oceania, como Fiji, Tonga e Vanuatu.

Do ponto de vista macroeconômico, esse bloco representa a periferia estrutural da região no ano 2000. O PIB médio do cluster atinge apenas 12.701 milhões³ de dólares (a menor entre os 3 clusters), diferentemente do Cluster 1, o Cluster 3 apresenta um desvio padrão bastante expressivo de 23.439 milhões de dólares, quase o dobro da média. Esse resultado revela forte heterogeneidade interna: embora a maioria dos países apresente economias de pequena escala, existem alguns países com PIB um pouco mais elevado dentro do agrupamento o que eleva a média e amplia a dispersão dos dados.

O Índice de Capacidade Produtiva médio situa-se em 30,56, sendo também o menor dentre os 3 clusters, indicando baixa sofisticação industrial. Gerschenkron (1962) argumenta que o atraso econômico relativo impõe barreiras estruturais à industrialização e à absorção tecnológica, aprisionando economias sem estoque denso de bens de capital em estágios iniciais de desenvolvimento produtivo.

A fragilidade desse bloco também aparece na posição externa. Na Balança de Pagamentos, o Cluster 3 apresenta média negativa de aproximadamente 221 milhões de dólares, mediana de -57 milhões de dólares e desvio padrão de 753 milhões de dólares. A diferença entre média, mediana e desvio padrão reforça a

³ 12,701 bilhões de dólares norte-americanos.

elevada heterogeneidade interna do grupo, indicando que alguns países apresentam déficits mais acentuados, enquanto outros permanecem próximos da neutralidade externa.

No caso do Cluster 3, entretanto, a interpretação de que déficits externos podem representar uma estratégia de financiamento do crescimento deve ser relativizada. Conforme discutem Krugman e Obstfeld (2018), saldos negativos na Balança de Pagamentos podem expressar a absorção de poupança externa para financiar investimentos e ampliar a capacidade produtiva futura. Contudo, essa interpretação perde força neste agrupamento, uma vez que o Cluster 3 apresenta o menor Índice de Capacidade Produtiva entre os três grupos, com média de apenas 30,56, enquanto os Clusters 1 e 2 apresentaram médias de 48,05 e 47,54, respectivamente.

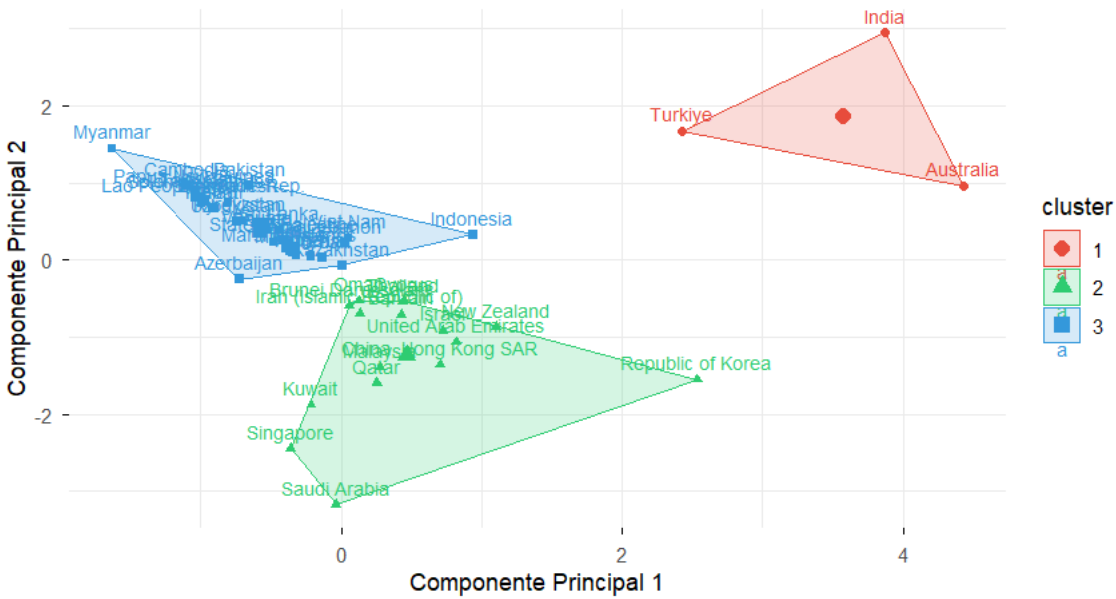
Esse resultado indica que essas economias possuíam uma base produtiva pouco consolidada, o que reduz sua capacidade de converter déficits externos em modernização industrial, ampliação tecnológica ou ganhos sustentáveis de produtividade. Assim, diferentemente do que pode ocorrer em economias com estrutura produtiva mais robusta, no Cluster 3 a Balança de Pagamentos negativa tende a reforçar a condição de vulnerabilidade externa.

Nesse sentido, Rodrik (2011) argumenta que a inserção de economias periféricas em mercados globalizados, quando não acompanhada por políticas nacionais capazes de fortalecer a estrutura produtiva interna, pode ampliar vulnerabilidades externas. Aplicada ao Cluster 3, essa interpretação ajuda a explicar por que países com menor complexidade produtiva e menor diversificação exportadora tendem a apresentar déficits externos ou saldos próximos da neutralidade, permanecendo mais vulneráveis às oscilações do comércio internacional.

4.1.2 Análise Segundo Marco Temporal: Ano 2010

A análise para o ano de 2010 seguiu a mesma metodologia aplicada anteriormente para a análise do ano 2000 e explicada na seção 3 desse trabalho, os dados para a elaboração dos clusters e das tabelas estão disponíveis no Apêndice A. Nessa situação a formação ótima também foi de três clusters ($k=3$).

Figura 8- Projeção da partição de *clusters* (2010).
Clusterização K-Means (k=3) - Ásia e Oceania 2010



Fonte: Dados da pesquisa (2026) gerados pela autora via software R.

Tabela 3 - Planilha de médias, centroides e dispersão do *K-means* para a Ásia e Oceania (2010).

Cluster	N	Variável	Mínimo	Média	Mediana	Máximo	Desvio Padrão	Países
Cluster 1	3	PIB (US\$ mi)	776.967	1.249.276	1.301.240	1.669.620	448.590	Austrália, Índia, Turquia
		Índice de Capacidade Produtiva	38,6	53,47	51,7	70,1	15,82	
		Balança de Pagamentos (US\$ mi)	-54.516	-48.384	-46.012	-44.625	5.355	
Cluster 2	16	PIB (US\$ mi)	13.707	273.453	234.006	1.192.830	292.040	Bahrein, Brunei Darussalam, China (RAE de Hong Kong), Chipre, Irã, Israel, Kuwait, Malásia, Nova Zelândia, Omã, Catar, República da Coreia, Arábia Saudita, Singapura, Tailândia, Emirados
		Índice de Capacidade Produtiva	39,9	55,69	56,45	66,7	6,14	
		Balança de Pagamentos (US\$ mi)	-3.436	20.249	14.104	74.415	21.318	

Cluster	N	Variável	Mínimo	Média	Mediana	Máximo	Desvio Padrão	Países
								Árabes Unidos
Cluster 3	32	PIB (US\$ mi)	160	65.291	13.080	755.094	139.874	Armênia, Azerbaijão, Bangladesh, Butão, Camboja, Fiji, Geórgia, Indonésia, Iraque, Jordânia, Cazaquistão, Quiribati, Quirguistão, RPD do Laos, Líbano, Maldivas, Ilhas Marshall, Mianmar, Nepal, Paquistão, Palau, Papua-Nova Guiné, Filipinas, Samoa, Ilhas Salomão, Sri Lanka, Estado da Palestina, Tajiquistão, Tonga, Uzbequistão, Vanuatu, Vietnã
		Índice de Capacidade Produtiva	15,1	36,29	38,55	47,2	7,70	
		Balança de Pagamentos (US\$ mi)	-7.552	587	-136	15.040	3.782	

Fonte: A autora (2026).

Tabela 4 - Correlação entre indicadores macroeconômicos dos clusters da Ásia e Oceania (2010).

	CORREL				
	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	2010	2000
PIB	1249275,67	273453,25	65291,19	0,55132	0,65082
Índice de Capacidade Produtiva	53,47	55,69	36,29		
PIB	1249275,67	273453,25	65291,19	-0,90163	-0,70382
Balança de Pagamentos	-48384,33	20249,06	586,59		
Índice de Capacidade Produtiva	53,47	55,69	36,29	-0,13623	0,08127
Balança de Pagamentos	-48384,33	20249,06	586,59		

Fonte: A autora (2026).

Em 2010, a análise dos indicadores da Ásia e Oceania para todos os países incluídos na correlação, mostra uma configuração diferente daquela observada em 2000. A correlação entre PIB e Índice de Capacidade Produtiva permaneceu positiva, indicando que economias com maior escala ainda tendem a apresentar maior capacidade produtiva média, embora essa associação tenha se tornado menos intensa, migrando de 0,65082 em 2000 para o coeficiente de 0,55132, em 2010. Esse resultado é importante porque o Cluster 2, mesmo com PIB médio inferior ao Cluster 1, apresenta o maior Índice de Capacidade Produtiva entre os agrupamentos, com média de 55,69, superando o Cluster 1, que registrou 53,47.

Já a correlação entre PIB e Balança de Pagamentos foi fortemente negativa, com coeficiente de -0,90163 valor esse que se acentuou em relação a 2000, onde o coeficiente era de -0,70382, reforçando que o maior tamanho econômico não se traduziu, necessariamente, em melhor posição externa. Nesse ano, o Cluster 1 concentrou o maior PIB médio, mas apresentou saldo médio negativo na Balança de Pagamentos, enquanto o Cluster 2 registrou o saldo médio com o maior valor positivo.

Por fim, a correlação entre Índice de Capacidade Produtiva e Balança de Pagamentos foi levemente negativa, de -0,13623, equivalente ao de 2000, sugerindo que a capacidade produtiva, isoladamente, não explica o desempenho externo dos agrupamentos.

Assim, partir das médias e dos centroides estimados para 2010, foram identificados três perfis macroeconômicos estruturalmente distintos que também servem de comprovação para as análises:

4.1.2.1 Cluster 1 (Economias de Grande Escala)

Tabela 5 – Comparação Indicadores Ásia e Oceania Cluster 1 2000 x 2010.

Cluster 1						
Variável	Média		Mediana		Desvio Padrão	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
PIB (US\$ mi)	439.594	1.249.276	443.139	1.301.240	134.855	448.590
Índice de Capacidade Produtiva	48,05	53,47	48,5	51,7	14,94	15,82
Balança de Pagamentos (US\$ mi)	-4.957	-48.384	-7.261	-46.012	11.027	5.355

Fonte: A autora (2026).

Tabela 6 – Comparação Países no Cluster 1 2000 x 2010.

Cluster	Comparação	Status	País
Cluster 1	2000 → 2010	Permaneceu	Austrália
			Índia
			Turquia
		Saiu	República da Coreia

Fonte: A autora (2026).

Em 2010, o Cluster 1 permanece como o menor agrupamento da região, composto por apenas três países: Austrália, Índia e Turquia. Entretanto, sua composição se altera em relação a 2000. Austrália, Índia e Turquia permanecem no grupo, enquanto a República da Coreia deixa de integrá-lo e passa para o Cluster 2. Essa mudança indica que o Cluster 1 continuou reunindo economias de grande escala, mas passou a apresentar uma composição interna mais concentrada em países com maior PIB e saldo externo negativo.

O PIB médio do Cluster 1 em 2010 foi de 1.249.276 milhões⁴ de dólares norte-americanos, valor superior ao registrado em 2000, quando a média era de 439.594 milhões de dólares. Esse aumento reforça a permanência do grupo como o principal núcleo de escala econômica da região. No entanto, diferentemente de 2000, quando o desvio padrão do PIB era de 134.855 milhões de dólares, em 2010 esse valor se eleva para 448.590 milhões de dólares, correspondendo a mais de um terço do PIB médio, e evidenciando maior heterogeneidade interna e refletindo na maior dispersão dos dados do PIB. Essa mudança decorre da diferença de porte entre Índia, Austrália e Turquia, já que os três países permanecem no mesmo agrupamento por apresentarem economias de grande dimensão relativa, mas não mais com níveis de PIB tão próximos entre si.

A saída da República da Coreia do Cluster 1 é especialmente relevante para compreender a mudança estrutural do agrupamento nos anos de 2000 e 2010. Em 2000, o país integrava o Cluster 1 principalmente em razão da magnitude de seu PIB. Em 2010, entretanto, sua migração para o Cluster 2 não deve ser interpretada como perda de relevância econômica, mas como uma mudança qualitativa em seu perfil macroeconômico. A trajetória coreana aproxima-se da lógica de *catch-up* tecnológico discutida por Gerschenkron (1962), na qual economias retardatárias podem reduzir

⁴ 1,249276 trilhões de dólares norte-americanos.

sua distância em relação às economias avançadas por meio da ampliação da capacidade produtiva, da incorporação tecnológica e da reorganização de sua estrutura industrial. Nesse mesmo sentido, Lee (2016) destaca que processos de desenvolvimento bem-sucedidos na Ásia estiveram associados à aprendizagem tecnológica, à inserção exportadora e ao fortalecimento de setores produtivos mais sofisticados.

Essa mudança também aparece nos indicadores da República da Coreia. Em 2010, o país apresentou PIB de 1.192.830 milhões de dólares, Índice de Capacidade Produtiva de 60,7 e Balança de Pagamentos positiva de 27.951 milhões de dólares. Esses valores aproximaram a Coreia do perfil do Cluster 2, que também se caracterizava por maior capacidade produtiva média e saldo positivo na Balança de Pagamentos. Assim, a realocação pelo método *k-means* não ocorreu por perda de escala econômica, mas porque o conjunto dos indicadores coreanos passou a se ajustar melhor ao agrupamento de economias com maior consolidação produtiva, melhor inserção internacional e posição externa favorável.

O Índice de Capacidade Produtiva médio do Cluster 1 também apresentou avanço, passando de 48,05 em 2000 para 53,47 em 2010. Esse resultado indica uma melhora na base produtiva média do agrupamento, embora o desempenho interno dos países seja desigual. A Austrália apresenta índice bastante elevado, enquanto Índia e Turquia registram valores inferiores, essa diferença pode ser visualizada por meio do desvio padrão de 15,82, valor relativamente alto para esse índice. De qualquer forma, ainda assim, o grupo mantém nível produtivo médio relevante no contexto regional, especialmente quando comparado ao Cluster 3.

A principal mudança em relação a 2000 aparece na Balança de Pagamentos. Em 2000, o Cluster 1 apresentava saldo médio negativo de aproximadamente -4.957 milhões de dólares, mas essa média era parcialmente compensada pela presença da República da Coreia, que registrava desempenho externo positivo. Em 2010, com a saída da Coreia, os três países do agrupamento passam a apresentar saldos negativos, resultando em uma média de -48.384 milhões de dólares. O desvio padrão da Balança de Pagamentos, de 5.355 milhões de dólares, indica que os déficits são relativamente próximos entre os países, diferentemente do padrão mais heterogêneo observado em 2000.

Dessa forma, o Cluster 1 de 2010 mantém sua caracterização como grupo de economias de grande escala, mas passa a apresentar uma posição externa mais pressionada. A interpretação de Krugman e Obstfeld (2018), segundo a qual déficits externos não representam necessariamente uma vulnerabilidade macroeconômica, ainda pode ser aplicada a esse agrupamento, pois seus países apresentam PIB elevado e Índice de Capacidade Produtiva relativamente alto.

No entanto, o forte agravamento do saldo médio negativo indica que a expansão econômica do grupo ocorreu acompanhada de maior dependência de financiamento externo. Esse movimento foi intensificado pela mudança na composição do cluster: a República da Coreia, que em 2000 apresentava Balança de Pagamentos positiva de 10.181 milhões de dólares, deixou o agrupamento, enquanto Austrália, Índia e Turquia permaneceram com saldos negativos em 2010. Assim, a nova composição do Cluster 1 contribuiu para reforçar o padrão deficitário do grupo em 2010.

4.1.2.2 Cluster 2 (Economias de Média Capacidade Produtiva)

Tabela 7 – Comparação Indicadores Cluster 2 2000 x 2010.

Cluster 2						
Variável	Média		Mediana		Desvio Padrão	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
PIB (US\$ mi)	85.318	273.453	94.934	234.006	64.074	292.040
Índice de Capacidade Produtiva	47,54	55,69	49,5	56,45	8,09	6,14
Balança de Pagamentos (US\$ mi)	6.673	20.249	7.769	14.104	6.149	21.318

Fonte: A autora (2026).

Tabela 8 – Comparação Países no Cluster 2 2000 x 2010.

Cluster	Comparação	Status	País
Cluster 2	2000 → 2010	Permaneceu	Bahrein
			Brunei Darussalam
			China, RAE de Hong Kong
			Chipre
			Irã
			Israel
			Kuwait
			Malásia
			Nova Zelândia
			Omã

Cluster	Comparação	Status	País
			Catar
			Arábia Saudita
			Singapura
			Tailândia
			Emirados Árabes Unidos
		Entrou	República da Coreia
		Saiu	Indonésia

Fonte: A autora (2026).

O Cluster 2, em 2010, mantém sua posição como agrupamento intermediário e dinâmico da região, composto por 16 países. Sua composição permaneceu relativamente estável em comparação com 2000, conservando grande parte dos exportadores de petróleo e gás do Oriente Médio, como Arábia Saudita, Kuwait, Catar, Omã, Bahrein e Emirados Árabes Unidos, além de economias asiáticas com forte inserção comercial e produtiva, como Singapura, China – RAE de Hong Kong, Malásia e Tailândia. A principal alteração em relação ao período anterior foi a entrada da República da Coreia, que deixou o Cluster 1, e a saída da Indonésia, que passou a integrar o Cluster 3.

Em termos de PIB, o Cluster 2 apresentou média de 273.453 milhões⁵ de dólares em 2010, valor bastante superior ao observado em 2000, quando a média era de 85.318 milhões de dólares. No entanto, o desvio padrão também aumentou significativamente, passando de 64.074 milhões de dólares em 2000 para 292.040 milhões de dólares em 2010. Essa dispersão indica maior heterogeneidade interna uma vez que o desvio padrão é maior que a média. Ainda assim, a mediana de 234.006 milhões de dólares mostra que o aumento do PIB médio não decorre apenas de um caso isolado, mas de uma elevação mais ampla do porte econômico dos países que compõem o cluster.

O Índice de Capacidade Produtiva médio do Cluster 2 também apresentou evolução expressiva, passando de 47,54 em 2000 para 55,69 em 2010. Esse avanço é particularmente relevante porque, em 2010, o Cluster 2 passa a apresentar o maior índice médio entre os três agrupamentos, superando inclusive o Cluster 1, cuja média foi de 53,47. A mediana de 56,45, muito próxima da média, e a redução no desvio padrão que em 2000 era de 8,09 e em 2010 foi de 6,14 indicam relativa consistência

⁵ 273,453 bilhões de dólares norte-americanos.

interna nesse indicador. Isso sugere que, apesar das diferenças de escala econômica entre os países, o grupo compartilha uma base produtiva mais consolidada. Nesse sentido, Porter (1999) destaca que a competitividade das nações está relacionada à construção de bases produtivas eficientes, especialização econômica e capacidade de inserção nos mercados externos.

A entrada da República da Coreia no Cluster 2 reforça a mudança qualitativa do agrupamento em 2010. Como já discutido anteriormente, sua saída do Cluster 1 não indica perda de relevância econômica, mas uma alteração em seu perfil de pertencimento: em vez de ser agrupada principalmente pela escala do PIB, a Coreia passa a se aproximar de economias com maior capacidade produtiva, melhor inserção exportadora e posição externa mais favorável. Dessa forma, sua presença contribui para elevar o perfil produtivo médio do Cluster 2, sem alterar sua caracterização como bloco intermediário e dinâmico da região.

A saída da Indonésia do Cluster 2, por sua vez, também merece destaque, pois não representa uma retração absoluta de sua economia, mas uma mudança relativa em relação ao novo perfil do agrupamento em 2010. De 2000 para 2010, o país ampliou seu PIB, passando de 176.069 milhões para 755.094 milhões de dólares, e também elevou seu Índice de Capacidade Produtiva, de 29,2 para 38,6. Apesar desse avanço, esses valores ainda permaneceram abaixo do novo padrão produtivo do Cluster 2. Além disso, embora a Indonésia tenha mantido saldo positivo na Balança de Pagamentos, de 5.144 milhões de dólares, esse resultado ficou distante da média do Cluster 2, de 20.249 milhões de dólares. Dessa forma, sua migração para o Cluster 3 sugere que, mesmo com crescimento econômico expressivo, o país ainda apresentava limitações relativas em termos de sofisticação produtiva e desempenho externo quando comparado às economias mais consolidadas do agrupamento intermediário.

A Balança de Pagamentos também reforça a posição diferenciada do Cluster 2. Em 2010, o grupo apresentou saldo médio positivo de 20.249 milhões de dólares, valor muito superior ao registrado em 2000, quando a média era de 6.673 milhões de dólares. A mediana, de 14.104 milhões de dólares, confirma que o resultado externo favorável não foi determinado apenas por poucos países, mas refletiu uma tendência mais ampla dentro do agrupamento. Embora o desvio padrão tenha sido elevado, de 21.318 milhões de dólares, indicando diferenças relevantes entre os países, o Cluster

2 manteve a melhor posição externa média entre os três clusters. Esse resultado contrasta com o Cluster 1, que apresentou saldo médio negativo, e com o Cluster 3, que continuou marcado por menor capacidade produtiva e maior fragilidade estrutural.

Dessa forma, o Cluster 2 de 2010 pode ser entendido como o agrupamento de maior equilíbrio macroeconômico relativo da Ásia e Oceania. Mesmo não apresentando o maior PIB médio da região, o grupo se destacou pela combinação entre maior Índice de Capacidade Produtiva e saldo positivo na Balança de Pagamentos. Conforme Krugman e Obstfeld (2018), uma posição externa superavitária pode indicar menor dependência de financiamento externo e maior capacidade de acumulação de reservas e ativos internacionais.

Assim, embora o nome do cluster tenha se mantido igual ao de 2000, os indicadores mostram uma evolução importante ao longo da década, com aumento do PIB médio, avanço da capacidade produtiva e melhora expressiva na Balança de Pagamentos. Portanto, o Cluster 2 passou a representar, em 2010, um bloco intermediário mais fortalecido, produtivamente mais consistente e com melhor inserção internacional.

4.1.2.3 Cluster 3 (Economias Periféricas em Desenvolvimento)

Tabela 9 – Comparação Indicadores Cluster 3 2000 x 2010.

Cluster 3						
Variável	Média		Mediana		Desvio Padrão	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
PIB (US\$ mi)	12.701	65.291	3.501	13.080	23.439	139.874
Índice de Capacidade Produtiva	30,56	36,29	31,75	38,55	6,62	7,70
Balança de Pagamentos (US\$ mi)	-221	587	-57	-136	753	3.782

Fonte: A autora (2026).

Tabela 10 – Comparação Países no Cluster 3 2000 x 2010.

Cluster	Comparação	Status	País
Cluster 3	2000 → 2010	Permaneceu	Armênia
			Azerbaijão
			Bangladesh
			Butão
			Camboja
			Fiji

Cluster	Comparação	Status	País
			Geórgia
			Jordânia
			Cazaquistão
			Quiribati
			Quirguistão
			República Democrática Popular do Laos
			Líbano
			Maldivas
			Ilhas Marshall
			Mianmar
			Nepal
			Paquistão
			Palau
			Papua-Nova Guiné
			Filipinas
			Samoa
			Ilhas Salomão
			Sri Lanka
			Estado da Palestina
			Tajiquistão
			Tonga
			Uzbequistão
			Vanuatu
			Vietnã
		Entrou	Indonésia
			Iraque

Fonte: A autora (2026).

Em 2010, o Cluster 3 permanece como o maior agrupamento da Ásia e Oceania, passando de 30 países em 2000 para 32 países. O grupo continua reunindo economias de menor escala relativa, incluindo países do Sul e Sudeste Asiático, ex-repúblicas soviéticas em transição, pequenas nações insulares da Oceania e economias com estruturas produtivas ainda pouco consolidadas. Em relação a 2000, não houve saída de países do Cluster 3, as principais mudanças foram a entrada da Indonésia, anteriormente localizada no Cluster 2 e a inclusão do Iraque, que passou a aparecer na composição do agrupamento em 2010.

Do ponto de vista econômico, o Cluster 3 apresentou evolução em relação a 2000. O PIB médio passou de 12.701 milhões⁶ de dólares para 65.291 milhões de

⁶ 12,701 bilhões de dólares norte-americanos.

dólares, enquanto a mediana aumentou de 3.501 milhões para 13.080 milhões de dólares. Esse crescimento indica que o grupo avançou em termos de escala econômica média ao longo da década. No entanto, o desvio padrão também aumentou de 23.439 milhões para 139.874 milhões de dólares, valor mais de duas vezes superior à média do próprio cluster.

Esse avanço foi o mais expressivo entre os três agrupamentos no período, pois o PIB médio do Cluster 3 cresceu aproximadamente 414,1% de 2000 para 2010. Apesar disso, esse crescimento proporcional elevado deve ser interpretado com cautela, uma vez que partiu de uma base econômica muito inferior à dos demais clusters.

Isso mostra que a heterogeneidade interna permaneceu elevada: embora muitos países continuem apresentando economias de pequeno porte, a presença de países maiores, como Indonésia, Filipinas, Paquistão, Bangladesh e Iraque, eleva a média do grupo e amplia a diferença entre os membros do agrupamento.

Essa interpretação pode ser relacionada, ao estudo de Mendoza-Mendoza, Visbal-Cadavid e De La Hoz-Domínguez (2025), que também identificam diferenças estruturais relevantes entre países em desenvolvimento. Embora os autores analisem a América Latina e o Caribe, a ideia contribui para reforçar que regiões formadas por países em desenvolvimento podem apresentar grande diversidade interna.

A entrada da Indonésia no Cluster 3 contribui para elevar o PIB médio do agrupamento, mas não altera sua caracterização estrutural. Embora o país tenha apresentado crescimento econômico de 2000 a 2010, sua capacidade produtiva permaneceu inferior ao padrão médio do Cluster 2, aproximando-o mais das economias de menor consolidação produtiva. Assim, sua presença reforça a heterogeneidade interna do Cluster 3, sem modificar sua posição como grupo de menor capacidade produtiva relativa.

O Índice de Capacidade Produtiva médio também apresentou melhora, passando de 30,56 em 2000 para 36,29 em 2010. Apesar desse avanço, o Cluster 3 continuou apresentando o menor índice entre os três agrupamentos, ficando distante do Cluster 1, com média de 53,47, e do Cluster 2, com média de 55,69. Esse resultado mostra que, mesmo com algum progresso produtivo ao longo da década, o grupo ainda permanecia marcado por limitações estruturais. A leitura dialoga com Gerschenkron (1962), ao indicar que economias em condição de atraso relativo

tendem a enfrentar maiores dificuldades para consolidar sua base industrial, absorver tecnologia e reduzir sua distância em relação aos países mais desenvolvidos.

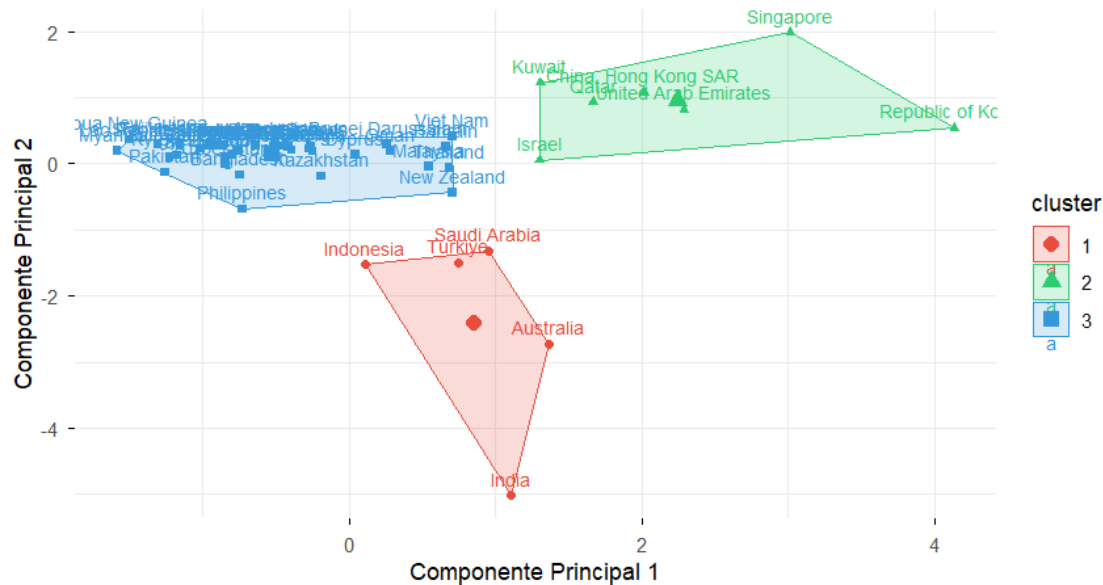
A Balança de Pagamentos apresenta um resultado mais ambíguo. Em 2000, o Cluster 3 registrava saldo médio negativo de aproximadamente -221 milhões de dólares. Em 2010, a média passa a ser positiva, em torno de 587 milhões de dólares. No entanto, essa melhora deve ser interpretada com cautela, pois a mediana permaneceu negativa, em -136 milhões de dólares, enquanto o desvio padrão aumentou para 3.782 milhões de dólares. Isso indica que o resultado médio positivo foi influenciado por alguns países com saldos externos mais elevados, enquanto grande parte do grupo continuava próxima da neutralidade ou em déficit externo.

Assim, o Cluster 3 de 2010 revela uma evolução parcial em relação a 2000, mas sem alterar sua posição estrutural dentro da Ásia e Oceania. O aumento do PIB médio e do Índice de Capacidade Produtiva indica algum avanço ao longo da década, porém a distância em relação aos demais clusters permanece significativa. Dessa forma, o agrupamento continua representando a periferia macroeconômica regional, ainda que com maior diversidade interna e com alguns países em trajetória de crescimento mais acelerado.

4.1.3 Análise Terceiro Marco Temporal: Ano 2024

A análise para o ano de 2024 também seguiu a mesma metodologia aplicada anteriormente e explicada na seção 3 desse trabalho, os dados para a elaboração dos clusters e das tabelas estão disponíveis no Apêndice B. Nessa situação a formação ótima também foi de três clusters ($k=3$).

Figura 9- Projeção da partição de clusters (2024).
Clusterização K-Means (k=3) - Ásia e Oceania 2024



Fonte: Dados da pesquisa (2026) gerados pela autora via software R.

Tabela 11 - Planilha de médias, centroides e dispersão do *K-means* para a Ásia e Oceania (2024).

Cluster	N	Variável	Mínimo	Média	Mediana	Máximo	Desvio Padrão	Países
Cluster 1	5	PIB (US\$ mi)	1.254.141	1.951.310	1.396.300	3.952.244	1.140.925	Austrália, Índia, Indonésia, Arábia Saudita, Turquia
		Índice de Capacidade Produtiva	46,4	55,86	57,0	69,9	9,76	
		Balança de Pagamentos (US\$ mi)	-36.260	-18.520	-9.973	-5.750	14.471	
Cluster 2	7	PIB (US\$ mi)	160.227	614.806	542.286	1.875.388	578.675	China (RAE de Hong Kong), Israel, Kuwait, Catar, República da Coreia, Singapura, Emirados Árabes Unidos
		Índice de Capacidade Produtiva	57,0	63,24	63,1	66,9	3,20	
		Balança de Pagamentos (US\$ mi)	16.942	56.879	49.019	99.043	30.137	
Cluster 3	38	PIB (US\$ mi)	281	117.042	37.813	526.518	164.141	Armênia, Azerbaijão, Bahrein, Bangladesh, Butão,
		Índice de Capacidade Produtiva	31,3	46,00	45,4	67,6	8,56	

Cluster	N	Variável	Mínimo	Média	Mediana	Máximo	Desvio Padrão	Países
		Balança de Pagamentos (US\$ mi)	-17.514	173	-41	28.047	6.921	Brunei Darussalam, Camboja, Chipre, Fiji, Geórgia, Iraque, Jordânia, Cazaquistão, Quiribati, Quirguistão, RPD do Laos, Líbano, Malásia, Maldivas, Ilhas Marshall, Mianmar, Nepal, Nova Zelândia, Omã, Paquistão, Palau, Papua-Nova Guiné, Filipinas, Samoa, Ilhas Salomão, Sri Lanka, Estado da Palestina, Tajiquistão, Tailândia, Tonga, Uzbequistão, Vanuatu, Vietnã

Fonte: A autora (2026).

Tabela 12 - Correlação entre indicadores macroeconômicos dos clusters da Ásia e Oceania (2024).

	CORREL					
	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	2024	2010	2000
PIB	1951310,00	614805,57	117042,21	0,34117	0,55132	0,65082
Índice de Capacidade Produtiva	55,86	63,24	46,00			
PIB	1951310,00	614805,57	117042,21	-0,47808	-0,90163	-0,70382
Balança de Pagamentos	-18520,40	56879,14	172,92			
Índice de Capacidade Produtiva	55,86	63,24	46,00	0,66251	-0,13623	0,08127
Balança de Pagamentos	-18520,40	56879,14	172,92			

Fonte: A autora (2026).

Em 2024, a análise geral dos indicadores da Ásia e Oceania revela uma configuração em que o tamanho econômico continua importante, mas não explica sozinho o desempenho externo dos agrupamentos. A correlação entre PIB e Índice de Capacidade Produtiva foi positiva, com coeficiente de 0,34117, mas indica uma associação mais fraca do que nos anos anteriores. Em 2000, essa correlação era de 0,65082, enquanto em 2010 foi de 0,55132. Essa redução ao longo dos três marcos temporais mostra que a relação entre escala econômica e capacidade produtiva perdeu força na região. Isso mostra que economias de maior escala ainda tendem a apresentar maior capacidade produtiva, mas essa relação se tornou menos direta, especialmente porque o Cluster 2 apresentou o maior Índice de Capacidade Produtiva médio, de 63,24, mesmo sem possuir o maior PIB médio da região.

Como a correlação também foi utilizada nos marcos temporais anteriores, sua aplicação em 2024 permite comparar não apenas a relação entre os indicadores no período atual, mas também a mudança dessa relação ao longo do tempo. Conforme Akoglu (2018) e Mukaka (2012), os coeficientes de correlação devem ser interpretados pela força e pela direção da associação, sem serem tratados como prova de causalidade. Nesse sentido, os resultados de 2024 não indicam que um indicador determina o outro, mas ajudam a observar como PIB, Índice de Capacidade Produtiva e Balança de Pagamentos passaram a se relacionar de forma diferente em comparação com 2000 e 2010.

A correlação entre PIB e Balança de Pagamentos foi negativa, com coeficiente de -0,47808, reforçando um padrão já observado em 2000 e em 2010: os agrupamentos com maior escala econômica não foram, necessariamente, aqueles com melhor posição externa. Em 2000, essa correlação já era negativa, com valor de -0,70382, e em 2010 tornou-se ainda mais forte, chegando a -0,90163. Isso indica que, nos três marcos temporais, o maior PIB médio não esteve diretamente associado a uma melhor posição externa.

Em 2024, o Cluster 1 concentrou o maior PIB médio, de 1.951.310 milhões de dólares, mas apresentou saldo médio negativo na Balança de Pagamentos, de aproximadamente -18.520 milhões de dólares. Por outro lado, o Cluster 2 registrou o melhor desempenho externo médio, com saldo positivo de 56.879 milhões de dólares, e um PIB médio de 614.806 milhões de dólares, indicando maior capacidade de geração líquida de recursos externos.

Por fim, a correlação entre Índice de Capacidade Produtiva e Balança de Pagamentos foi positiva, com coeficiente de 0,66251, sugerindo que, em 2024, os agrupamentos com maior capacidade produtiva tenderam a apresentar posição externa mais favorável. Esse resultado reforça a importância do Cluster 2 no período, pois o grupo combinou o maior Índice de Capacidade Produtiva médio com o melhor saldo médio na Balança de Pagamentos. Assim, a análise de 2024 mostra que a dinâmica regional passou a depender menos apenas do PIB e mais da capacidade dos países de combinar um Índice de Capacidade Produtiva elevado e uma Balança de Pagamentos positiva.

A partir das médias e dos centroides estimados para 2024, foram identificados três perfis macroeconômicos estruturalmente distintos:

4.1.3.1 Cluster 1 (Economias de Grande Escala)

Tabela 13– Comparação Indicadores Cluster 1 2010 x 2024.

Cluster 1						
Variável	Média		Mediana		Desvio Padrão	
	2010	2024	2010	2024	2010	2024
PIB (US\$ mi)	1.249.276	1.951.310	1.301.240	1.396.300	448.590	1.140.925
Índice de Capacidade Produtiva	53,47	55,86	51,7	57,0	15,82	9,76
Balança de Pagamentos (US\$ mi)	-48.384	-18.520	-46.012	-9.973	5.355	14.471

Fonte: A autora (2026).

Tabela 14 – Comparação Países no Cluster 1 2010 x 2024.

Cluster	Comparação	Status	País
Cluster 1	2010 → 2024	Permaneceu	Austrália
			Índia
			Turquia
		Entrou	Indonésia
			Arábia Saudita

Fonte: A autora (2026).

Em 2024, o Cluster 1 permanece como o agrupamento de maior escala econômica da Ásia e Oceania, mas sua composição foi ampliada de três para cinco países: Austrália, Índia, Indonésia, Arábia Saudita e Turquia. Em relação a 2010, Austrália, Índia e Turquia permaneceram no grupo, enquanto Indonésia e Arábia Saudita passaram a integrar o Cluster 1. A permanência de Austrália, Índia e Turquia

ao longo dos três marcos temporais analisados evidencia que esses países mantiveram, durante todo o período, características macroeconômicas próximas ao perfil de economias de grande escala dentro da amostra regional. Essa mudança indica que, em 2024, o agrupamento continuou reunindo economias de grande porte, mas passou a incorporar países que ampliaram sua escala econômica relativa dentro da amostra regional.

Essa leitura pode ser relacionada ao estudo de Saraiva e Caiado (2025), que destaca a utilidade da análise multidimensional para identificar agrupamentos de países com perfis semelhantes a partir de diferentes variáveis. Em 2024, a permanência de Austrália, Índia e Turquia ao longo dos três marcos temporais mostra que esses países continuaram próximos do perfil de economias de grande escala. Ao mesmo tempo, a entrada da Indonésia e da Arábia Saudita reforça que a classificação pelo método *k-means* não depende da permanência fixa dos países em um grupo, mas da proximidade de seus indicadores em relação ao centroide formado em cada período.

O PIB médio do Cluster 1 passou de 1.249.276 milhões⁷ de dólares em 2010 para 1.951.310 milhões de dólares em 2024. Esse aumento reforça a permanência do grupo como o principal núcleo de escala econômica da região. Em comparação com 2000, quando o PIB médio era de 439.594 milhões de dólares, a evolução é ainda mais expressiva, mostrando que o nome “Economias de Grande Escala” se mantém adequado ao longo dos três marcos temporais.

Apesar desse crescimento, a média do PIB passou de 1.249.276 milhões de dólares em 2010 para 1.951.310 milhões de dólares em 2024, enquanto a mediana passou de 1.301.240 milhões para 1.396.300 milhões de dólares no mesmo período. O desvio padrão do PIB também permaneceu elevado, passando de 448.590 milhões de dólares em 2010 para 1.140.925 milhões de dólares em 2024. Esse resultado indica que o Cluster 1 reúne economias de grande escala, mas com diferenças internas relevantes de porte econômico. A distância entre média e mediana em 2024 reforça essa heterogeneidade, mostrando que alguns países do grupo apresentam PIB bastante elevado em relação aos demais integrantes. A presença de países como Índia, Indonésia, Arábia Saudita, Austrália e Turquia amplia a diversidade interna do

⁷ 1,249276 trilhões de dólares norte-americanos.

grupo, pois todos apresentam PIB elevado em comparação aos demais agrupamentos, mas em magnitudes distintas.

A entrada da Indonésia e da Arábia Saudita ajuda a explicar essa nova configuração. Em 2010, a Indonésia fazia parte do Cluster 3, enquanto a Arábia Saudita integrava o Cluster 2. Em 2024, ambas passaram a se aproximar do centroide do Cluster 1, principalmente pelo aumento de sua escala econômica relativa. Assim, a ampliação do Cluster 1 não indica perda de identidade do grupo, mas sim uma reorganização do perfil das economias de maior porte dentro da região.

O Índice de Capacidade Produtiva médio também avançou, passando de 53,47 em 2010 para 55,86 em 2024. Esse resultado indica melhora na base produtiva média do agrupamento ao longo do período. Ainda assim, o Cluster 2 apresentou Índice de Capacidade Produtiva médio superior em 2024, com 63,24, o que reforça uma diferença importante: o maior PIB não significa, necessariamente, a maior capacidade produtiva média. Dessa forma, o Cluster 1 permanece marcado principalmente pela escala econômica, enquanto o Cluster 2 passa a se destacar mais pela capacidade produtiva e pelo desempenho externo.

Na Balança de Pagamentos, o Cluster 1 continuou apresentando saldo médio negativo, mantendo um padrão já observado em 2000 e 2010. No entanto, houve melhora em relação ao período anterior: o déficit médio passou de -48.384 milhões de dólares em 2010 para -18.520 milhões de dólares em 2024, esse resultado indica uma redução do saldo negativo médio do agrupamento. Além disso, o desvio padrão aumentou de 5.355 milhões para 14.471 milhões de dólares, mostrando maior diferença interna entre os saldos externos dos países do grupo.

Como já discutido nas análises de 2000 e 2010, o déficit externo do Cluster 1 não deve ser interpretado automaticamente como sinal de fragilidade. Em economias de grande escala, esse saldo negativo pode estar associado à absorção de poupança externa para financiar investimentos e expansão produtiva, conforme discutem Krugman e Obstfeld (2018). Ainda assim, a permanência desse padrão ao longo dos três marcos temporais indica que a posição externa do grupo continua sendo um ponto relevante de acompanhamento.

Assim, em 2024, o Cluster 1 mantém sua trajetória como grupo de grande escala econômica, agora composto por Austrália, Índia, Indonésia, Arábia Saudita e Turquia. Em comparação com 2010, o agrupamento apresenta crescimento

expressivo do PIB médio, avanço no Índice de Capacidade Produtiva e redução do déficit médio na Balança de Pagamentos. No entanto, a permanência de saldo externo negativo mostra que, apesar da melhora, o grupo ainda não rompe completamente com o padrão deficitário observado ao longo da série. Dessa forma, o Cluster 1 segue marcado pelo alto valor no PIB, mas com uma Balança de Pagamentos que continua exigindo atenção.

4.1.3.2 Cluster 2 (Economias de Alta Capacidade Produtiva)

Tabela 15 – Comparação Indicadores Cluster 2 2010 x 2024.

Cluster 2						
Variável	Média		Mediana		Desvio Padrão	
	2010	2024	2010	2024	2010	2024
PIB (US\$ mi)	273.453	614.806	234.006	542.286	292.040	578.675
Índice de Capacidade Produtiva	55,69	63,24	56,45	63,1	6,14	3,20
Balança de Pagamentos (US\$ mi)	20.249	56.879	14.104	49.019	21.318	30.137

Fonte: A autora (2026).

Tabela 16 – Comparação Países no Cluster 2 2010 x 2024.

Cluster	Comparação	Status	País
Cluster 2	2010 → 2024	Permaneceu	China, RAE de Hong Kong
			Israel
			Kuwait
			Catar
			República da Coreia
			Singapura
			Emirados Árabes Unidos
		Saiu	Bahreim
			Brunei Darussalam
			Chipre
			Irã
			Malásia
			Nova Zelândia
			Omã
			Arábia Saudita
			Tailândia

Fonte: A autora (2026).

Em 2024, o Cluster 2 passou por um processo de forte seletividade, reduzindo-se de 16 países em 2010 para apenas 7 países: China – RAE de Hong

Kong, Israel, Kuwait, Catar, República da Coreia, Singapura e Emirados Árabes Unidos. Essa mudança indica que, em 2024, o Cluster 2 deixou de representar um bloco intermediário amplo e passou a reunir um grupo mais restrito de economias com alta capacidade produtiva e melhor desempenho na Balança de Pagamentos.

Essa composição também pode ser relacionada ao contexto econômico posterior à pandemia de Covid-19. Bonadio et al. (2021) destacam que os impactos da pandemia não ocorreram apenas dentro dos países, mas também foram transmitidos pelas cadeias globais de produção. Nesse sentido, a permanência no Cluster 2 de economias com forte inserção comercial, logística e produtiva indica que esses países mantiveram maior capacidade de adaptação em um cenário internacional mais instável. Assim, em 2024, o agrupamento reflete não apenas maior capacidade produtiva, mas também melhor desempenho externo em um período marcado por mudanças nas cadeias globais.

A principal mudança em relação a 2010 foi a saída conjunta de um conjunto expressivo de países que anteriormente compunham o Cluster 2. Bahrein, Brunei Darussalam, Chipre, Malásia, Nova Zelândia, Omã e Tailândia, que haviam permanecido no grupo em 2000 e 2010, migraram para o Cluster 3 em 2024. Esse movimento não significa, necessariamente, uma crise ou perda absoluta de importância econômica desses países, mas uma retração relativa diante do novo perfil do Cluster 2. Em outras palavras, essas economias continuaram relevantes, mas seus indicadores passaram a se aproximar mais do agrupamento majoritário, enquanto o Cluster 2 passou a exigir um padrão mais elevado de capacidade produtiva e saldo externo positivo.

A Arábia Saudita, deve ser interpretada separadamente. Embora também integrasse o Cluster 2 em 2000 e 2010, o país passou a compor o Cluster 1. Essa mudança indica que seus indicadores se aproximaram mais do perfil das economias de grande escala, especialmente pelo maior porte econômico relativo dentro da amostra regional.

O Irã também é um caso isolado, embora integrasse o Cluster 2 em 2010, o país não foi classificado em 2024 porque, conforme apontado anteriormente na delimitação do estudo, seus dados não estavam disponíveis para esse marco temporal. Portanto, sua ausência não representa migração para outro agrupamento, mas uma limitação pontual da base de dados.

O PIB médio do Cluster 2 passou de 273.453 milhões⁸ de dólares em 2010 para 614.806 milhões de dólares em 2024, praticamente dobrando o valor desse indicador. A mediana também aumentou, passando de 234.006 milhões para 542.286 milhões de dólares, indicando que o avanço do PIB não foi causado apenas por um único país de maior porte, mas por uma ampliação mais geral do porte econômico dos países que permaneceram no agrupamento. Ainda assim, o desvio padrão também continuou elevado, passando de 292.040 milhões para 578.675 milhões de dólares, o que mostra que o cluster ainda reúne economias de tamanhos bastante diferentes.

Esse crescimento representou avanço aproximado de 124,8% no PIB médio de 2010 para 2024, o maior crescimento proporcional entre os clusters nesse intervalo. Esse resultado reforça que, além de se tornar mais seletivo, o Cluster 2 também ampliou de forma expressiva sua escala econômica média.

O principal elemento que justifica a mudança do nome do grupo para Economias de Alta Capacidade Produtiva está no Índice de Capacidade Produtiva. Esse indicador passou de 55,69 em 2010 para 63,24 em 2024, tornando-se o maior entre os três clusters da região. Além disso, a mediana, de 63,1, ficou praticamente igual à média, e o desvio padrão caiu de 6,14 para 3,20. Esse resultado mostra que, diferentemente do PIB, a capacidade produtiva dos países do Cluster 2 tornou-se mais homogênea em 2024.

Em 2000 e 2010, o Cluster 2 foi classificado como Economias de Média Capacidade Produtiva, pois reunia um bloco intermediário, com capacidade produtiva relevante, mas ainda sem apresentar a seletividade observada em 2024. No último marco temporal, porém, o grupo passou a apresentar o maior Índice de Capacidade Produtiva médio da região, além de saldo positivo expressivo na Balança de Pagamentos. Por isso, a denominação Economias de Alta Capacidade Produtiva torna-se mais adequada, já que o cluster deixa de representar apenas um grupo intermediário e passa a concentrar economias com maior consistência produtiva e melhor desempenho externo.

A Balança de Pagamentos reforça essa mudança qualitativa. Em 2010, o Cluster 2 já apresentava saldo médio positivo de 20.249 milhões de dólares; em 2024, esse valor aumentou para 56.879 milhões de dólares, quase triplicando o valor. A mediana também avançou de 14.104 milhões para 49.019 milhões de dólares,

⁸ 273,453 bilhões de dólares norte-americanos.

confirmando que o resultado externo favorável não dependeu apenas de poucos casos isolados. Além disso, o valor mínimo da Balança de Pagamentos em 2024 foi positivo, de 16.942 milhões de dólares, indicando que todos os países do grupo apresentaram saldo externo favorável. Esse ponto diferencia fortemente o Cluster 2 dos demais agrupamentos regionais, pois esse grupo não apresenta valores negativos para a Balança de Pagamentos.

A evolução da Balança de Pagamentos também foi expressiva em termos proporcionais, com crescimento aproximado de 180,9% no saldo médio positivo de 2010 para 2024. Esse resultado reforça que a melhora do Cluster 2 não ocorreu apenas na capacidade produtiva, mas também em sua posição externa, diferenciando-o dos demais agrupamentos.

Dessa forma, embora o Cluster 2 tenha reduzido significativamente sua composição em 2024, essa redução não representa enfraquecimento do agrupamento, mas sim maior seletividade. A saída conjunta de países que estavam no grupo em 2000 e 2010 mostra que o patamar necessário para permanecer entre as economias de maior capacidade produtiva se elevou.

Nesse sentido, a mudança de nomenclatura de Economias de Média Capacidade Produtiva para Economias de Alta Capacidade Produtiva decorre da própria evolução do perfil do grupo, marcado por maior Índice de Capacidade Produtiva, saldo externo positivo e menor dispersão produtiva entre seus integrantes. Conforme Krugman e Obstfeld (2018), saldos externos positivos indicam maior capacidade de geração líquida de recursos e menor dependência de financiamento externo. Assim, em 2024, o Cluster 2 pode ser interpretado como o agrupamento de melhor equilíbrio macroeconômico da Ásia e Oceania, não por possuir o maior PIB médio, mas por combinar alta capacidade produtiva, Balança de Pagamentos favorável e maior homogeneidade estrutural.

4.1.3.3 Cluster 3 (Economias de Menor Complexidade Estrutural)

Tabela 17 – Comparação Indicadores Cluster 3 2010 x 2024.

Cluster 3						
Variável	Média		Mediana		Desvio Padrão	
	2010	2024	2010	2024	2010	2024
PIB (US\$ mi)	65.291	117.042	13.080	37.813	139.874	164.141

Índice de Capacidade Produtiva	36,29	46,00	38,55	45,4	7,70	8,56
Balança de Pagamentos (US\$ mi)	587	173	-136	-41	3.782	6.921

Fonte: A autora (2026).

Tabela 18 – Comparação Países no Cluster 3 2010 x 2024.

Cluster	Comparação	Status	País
Cluster 3	2010 → 2024	Permaneceu	Armênia
			Azerbaijão
			Bangladesh
			Butão
			Camboja
			Fiji
			Geórgia
			Iraque
			Jordânia
			Cazaquistão
			Quiribati
			Quirguistão
			República Democrática Popular do Laos
			Líbano
			Maldivas
			Ilhas Marshall
			Mianmar
			Nepal
			Paquistão
			Palau
			Papua-Nova Guiné
			Filipinas
			Samoa
			Ilhas Salomão
			Sri Lanka
			Estado da Palestina
			Tajiquistão
			Tonga
			Uzbequistão
			Vanuatu
			Vietnã
		Entrou	Bahrein
			Brunei Darussalam
			Chipre
			Malásia
			Nova Zelândia

Cluster	Comparação	Status	País
			Omã
			Tailândia
		Saiu	Indonésia

Fonte: A autora (2026).

O fenômeno mais marcante do cenário macroeconômico em 2024 foi a concentração extrema da amostra no Cluster 3, que passou a reunir 38 países, cerca de 76,0% das nações analisadas. Em relação a 2010, a maior parte dos países que já pertenciam ao grupo permaneceram nele, e o cluster ainda passou a incorporar economias que antes estavam em outros agrupamentos. A Indonésia, que em 2010 fazia parte do Cluster 3, passou a integrar o Cluster 1 em 2024. Além disso, Bahrein, Brunei Darussalam, Chipre, Malásia, Nova Zelândia, Omã e Tailândia, que estavam no Cluster 2, também migraram para este agrupamento em 2024.

Essa ampliação mostra uma mudança importante na estrutura regional. O Cluster 3 deixou de representar apenas economias periféricas em desenvolvimento, como ocorria em 2000 e 2010, e passou a reunir um conjunto mais amplo e heterogêneo de países. Por isso, a denominação Economias de Menor Complexidade Estrutural torna-se mais adequada para 2024. O novo nome não significa ausência de crescimento ou de relevância econômica, mas indica que, em comparação com os demais agrupamentos, esses países apresentam menor capacidade produtiva relativa e menor desempenho externo médio.

O PIB médio do Cluster 3 aumentou de 65.291 milhões⁹ de dólares em 2010 para 117.042 milhões de dólares em 2024, crescimento aproximado de 79,3%. A mediana também avançou de 13.080 milhões para 37.813 milhões de dólares, indicando que a expansão do PIB não ocorreu apenas por causa de poucos países maiores, mas também refletiu crescimento mais distribuído dentro do agrupamento. Ainda assim, o desvio padrão passou de 139.874 milhões para 164.141 milhões de dólares, sendo mais uma vez maior que o PIB médio, e mostrando que a heterogeneidade interna permaneceu elevada. Isso ocorre porque o grupo reúne desde pequenas economias insulares da Oceania até países de porte econômico mais expressivo, como Malásia, Nova Zelândia, Tailândia, Vietnã e Filipinas.

⁹ 65,291 bilhões de dólares norte-americanos.

A entrada conjunta de países que estavam no Cluster 2 em 2000 e 2010 é um dos pontos mais relevantes desse período. Esse movimento não deve ser interpretado como uma crise generalizada dessas economias, mas como uma retração relativa diante do novo perfil mais seletivo do Cluster 2. Países como Malásia, Nova Zelândia, Omã e Tailândia continuaram apresentando importância regional, mas seus indicadores passaram a se aproximar mais do agrupamento majoritário, enquanto o Cluster 2 passou a concentrar apenas economias com maior capacidade produtiva média e saldo externo positivo mais expressivo.

O Índice de Capacidade Produtiva do Cluster 3 também apresentou avanço relevante, passando de 36,29 em 2010 para 46,00 em 2024, aumento aproximado de 26,8%. A mediana subiu de 38,55 para 45,4, reforçando que houve melhora produtiva em parte significativa dos países do agrupamento. No entanto, mesmo com esse avanço, o Cluster 3 continuou distante dos demais grupos, especialmente do Cluster 2, que registrou Índice de Capacidade Produtiva médio de 63,24. Assim, o crescimento produtivo do Cluster 3 foi importante, mas não suficiente para aproximá-lo do grupo de maior capacidade produtiva da região.

A Balança de Pagamentos revela uma situação mais limitada. Em 2010, o Cluster 3 havia apresentado saldo médio positivo de aproximadamente 587 milhões de dólares, embora a mediana ainda fosse negativa. Em 2024, a média permaneceu positiva, em torno de 173 milhões de dólares, enquanto a mediana ficou próxima da neutralidade, em -41 milhões de dólares. Esse resultado indica que a posição externa do grupo permaneceu próxima da neutralidade e marcada por elevada heterogeneidade em 2024, ainda que sem uma piora generalizada entre todos os países, e continuou distante do desempenho favorável apresentado pelo Cluster 2. Além disso, o desvio padrão aumentou para 6.921 milhões de dólares, mostrando diferenças relevantes entre países com superávits expressivos e outros com déficits mais acentuados.

Nesse sentido, a análise do Cluster 3 em 2024 deve ser feita com cuidado. O grupo apresentou crescimento econômico e melhora no Índice de Capacidade Produtiva, mas a manutenção de uma Balança de Pagamentos média apenas levemente positiva, acompanhada de elevada dispersão, mostra que esse avanço foi desigual. Como discutido por Rodrik (2011), economias com menor diversificação produtiva e inserção internacional mais dependente podem continuar vulneráveis às

oscilações do comércio e dos fluxos financeiros internacionais. No caso do Cluster 3, essa interpretação ajuda a compreender por que o aumento do PIB e da capacidade produtiva não se traduziu, necessariamente, em melhor posição externa média.

Assim, em 2024, o Cluster 3 representa o agrupamento mais amplo e heterogêneo da Ásia e Oceania. Em comparação com 2010, o grupo manteve a maior concentração de países da amostra, incorporou economias de porte intermediário que antes estavam em clusters superiores, aumentou seu PIB médio e melhorou sua capacidade produtiva. No entanto, continuou apresentando menor complexidade estrutural relativa e posição externa próxima da neutralidade ou apenas levemente positiva.

Dessa forma, o Cluster 3 não deve ser interpretado como um bloco homogêneo de economias frágeis, mas como um grupo amplo de países que avançaram em alguns indicadores, embora ainda não tenham alcançado o padrão produtivo e externo dos agrupamentos mais consolidados.

5 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

5.1 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo agrupar os países da região da Ásia e Oceania conforme suas características macroeconômicas, utilizando a análise de clusters por meio do algoritmo *k-means*. Para isso, foram considerados três marcos temporais, 2000, 2010 e 2024, e três variáveis principais: Produto Interno Bruto, Índice de Capacidade Produtiva e Balança de Pagamentos. A escolha desses indicadores permitiu analisar os países a partir de diferentes dimensões econômicas, considerando não apenas o tamanho da economia, mas também a estrutura produtiva e a posição externa dos agrupamentos.

De modo geral, os resultados demonstraram que a região da Ásia e Oceania apresenta forte heterogeneidade macroeconômica. Nos três marcos temporais analisados, foram identificados três agrupamentos principais, mas a composição e os perfis desses grupos se modificaram ao longo do tempo. O Cluster 1 manteve-se associado às economias de grande escala, o Cluster 2 passou de um grupo intermediário para um agrupamento mais seletivo e de alta capacidade produtiva,

enquanto o Cluster 3 permaneceu como o maior grupo da amostra, reunindo economias com menor complexidade estrutural relativa e elevada diversidade interna.

Em 2000, o Cluster 1 foi formado por Austrália, Índia, República da Coreia e Turquia, principalmente em razão do elevado PIB médio. O Cluster 2 reuniu economias intermediárias, mas com Balança de Pagamentos média positiva, indicando melhor posição externa em comparação aos demais grupos. Já o Cluster 3 concentrou a maior parte dos países analisados, apresentando menor PIB médio, menor Índice de Capacidade Produtiva e saldo médio negativo na Balança de Pagamentos. Dessa forma, já no primeiro marco temporal foi possível observar que o maior tamanho econômico não significava, necessariamente, melhor equilíbrio externo.

Em 2010, a estrutura geral dos agrupamentos foi mantida, mas ocorreram mudanças relevantes. A República da Coreia deixou o Cluster 1 e passou a integrar o Cluster 2, movimento que não indicou perda de importância econômica, mas sim uma mudança qualitativa em seu perfil macroeconômico. O país passou a se aproximar mais das economias com maior capacidade produtiva e melhor posição externa. Nesse período, o Cluster 2 passou a se destacar como o agrupamento de maior equilíbrio relativo, pois apresentou o maior Índice de Capacidade Produtiva médio e saldo positivo na Balança de Pagamentos.

Em 2024, a reconfiguração dos clusters tornou-se ainda mais evidente. O Cluster 1 passou a ser composto por Austrália, Índia, Indonésia, Arábia Saudita e Turquia, reforçando sua caracterização como grupo de economias de grande escala. O Cluster 2 reduziu sua composição de 16 países em 2010 para apenas 7 países em 2024, mas passou a reunir economias com maior capacidade produtiva média e melhor desempenho externo. Por esse motivo, sua denominação foi alterada para Economias de Alta Capacidade Produtiva. Já o Cluster 3 tornou-se o agrupamento mais amplo, reunindo 39 países, incluindo economias que antes estavam nos clusters superiores. Esse resultado mostra que o grupo não deve ser interpretado como um bloco homogêneo de economias frágeis, mas como um conjunto amplo de países que avançaram em alguns indicadores, embora ainda não tenham alcançado o padrão produtivo e externo dos agrupamentos mais consolidados.

A análise das correlações reforçou essa interpretação. Ao longo dos três marcos temporais, a relação entre PIB e Índice de Capacidade Produtiva perdeu força,

indicando que o tamanho da economia passou a explicar cada vez menos a capacidade produtiva média dos agrupamentos. Além disso, a correlação entre PIB e Balança de Pagamentos permaneceu negativa nos três períodos, mostrando que os grupos com maior PIB médio não foram, necessariamente, aqueles com melhor posição externa. Esse resultado reforça a importância da análise multivariada, pois a observação isolada do PIB não seria suficiente para compreender as diferenças macroeconômicas entre os países da região.

Além da comparação entre os valores absolutos, a análise percentual dos indicadores entre os marcos temporais reforça diferenças importantes na trajetória dos clusters. De 2000 para 2010, o maior crescimento percentual do PIB ocorreu no Cluster 3, cujo PIB médio passou de 12.701 milhões para 65.291 milhões de dólares, aumento aproximado de 414,1%. No mesmo período, o Cluster 2 apresentou crescimento de aproximadamente 220,5%, enquanto o Cluster 1 avançou cerca de 184,2%.

Já de 2010 para 2024, o maior crescimento percentual do PIB médio ocorreu no Cluster 2, com aumento de aproximadamente 124,8%, seguido pelo Cluster 3, com 79,3%, e pelo Cluster 1, com 56,2%. Esses resultados mostram que, embora o Cluster 1 tenha mantido o maior PIB médio em valores absolutos, os maiores avanços proporcionais ocorreram nos demais agrupamentos, especialmente no Cluster 3 no primeiro intervalo e no Cluster 2 no segundo.

A evolução percentual do Índice de Capacidade Produtiva também revela diferenças relevantes. De 2000 para 2010, o maior avanço proporcional ocorreu no Cluster 3, com crescimento de aproximadamente 18,8%, seguido pelo Cluster 2, com 17,1%, e pelo Cluster 1, com 11,3%. Comparando os dados dos marcos de 2010 e 2024, o Cluster 3 voltou a apresentar o maior crescimento percentual, com aumento de cerca de 26,8%, enquanto o Cluster 2 avançou 13,6% e o Cluster 1 apenas 4,5%. No entanto, esse crescimento percentual maior do Cluster 3 não significa que ele tenha alcançado o mesmo nível produtivo dos demais grupos, pois, em 2024, seu Índice de Capacidade Produtiva médio permaneceu em 46,00, ainda distante do Cluster 2, que registrou média de 63,24. Portanto, o Cluster 3 apresentou maior avanço relativo, mas o Cluster 2 manteve a posição de maior capacidade produtiva absoluta.

Na Balança de Pagamentos, a comparação percentual exige interpretação mais cuidadosa, pois alguns clusters apresentaram valores negativos em determinados períodos. No Cluster 1, o saldo médio tornou-se mais deficitário de 2000 para 2010, passando de -4.957 milhões para -48.384 milhões de dólares, o que representa forte agravamento do déficit externo. De 2010 para 2024, porém, houve melhora relativa, pois o déficit médio foi reduzido para -18.520 milhões de dólares, uma redução aproximada de 61,7% em relação ao saldo negativo de 2010.

No Cluster 2, a evolução foi mais favorável e contínua: o saldo médio positivo da Balança de Pagamentos cresceu aproximadamente 203,4% de 2000 para 2010 e mais 180,9% de 2010 para 2024. Já o Cluster 3 passou de saldo médio negativo em 2000 para positivo em 2010, mas reduziu esse resultado em 2024, passando de 587 milhões para 173 milhões de dólares, queda aproximada de 70,5%. Esses movimentos indicam que a melhora dos indicadores produtivos e de PIB não ocorreu sempre na mesma proporção da posição externa dos agrupamentos.

Dessa forma, a análise percentual confirma que a evolução macroeconômica dos clusters não foi homogênea. O Cluster 3 apresentou os maiores avanços proporcionais em PIB e capacidade produtiva, mas permaneceu distante dos demais grupos em valores absolutos e manteve posição externa próxima da neutralidade. O Cluster 2, por sua vez, destacou-se por combinar crescimento expressivo do PIB, aumento consistente da capacidade produtiva e forte melhora da Balança de Pagamentos, consolidando-se como o agrupamento de melhor equilíbrio macroeconômico em 2024. Já o Cluster 1 manteve a liderança em escala econômica, mas apresentou crescimento proporcional menor e persistência de saldo externo negativo, ainda que com melhora em relação a 2010.

Um ponto importante da pesquisa é que os agrupamentos formados não representam uma classificação geral de desenvolvimento dos países. Este trabalho não analisou o Índice de Desenvolvimento Humano, renda per capita, educação, saúde ou outros indicadores sociais. Dessa forma, nem todos os países considerados desenvolvidos aparecem reunidos no mesmo cluster. A classificação realizada foi econômica e macroestrutural, baseada apenas nas variáveis selecionadas para o estudo. Por isso, países desenvolvidos podem ocupar posições diferentes quando apresentam comportamentos distintos em relação ao PIB, ao Índice de Capacidade Produtiva e à Balança de Pagamentos.

Essa diferença aparece, por exemplo, na posição de países como Austrália, República da Coreia, Singapura e Nova Zelândia, economias classificadas pelo Fundo Monetário Internacional como economias avançadas. A Austrália permaneceu no Cluster 1 ao longo dos três marcos temporais por apresentar grande escala econômica, mesmo com saldo negativo na Balança de Pagamentos. A República da Coreia e Singapura, por sua vez, passaram a se destacar no Cluster 2, especialmente pela combinação entre capacidade produtiva elevada e posição externa favorável. Já a Nova Zelândia, embora também seja classificada como economia avançada pelo FMI, passou para o Cluster 3 em 2024 porque, dentro das variáveis analisadas neste estudo, seu perfil ficou mais próximo do agrupamento majoritário. Assim, a pesquisa mostra que países reconhecidos como economias avançadas podem apresentar comportamentos macroeconômicos diferentes quando observados por indicadores de escala econômica, estrutura produtiva e posição externa.

Nesse sentido, os resultados também permitem retomar a interpretação de Krugman e Obstfeld (2018), segundo a qual saldos negativos na Balança de Pagamentos não devem ser tratados automaticamente como sinal de fragilidade. Para os autores, quando o endividamento externo está associado à absorção de capitais e à importação de bens de capital capazes de ampliar a capacidade produtiva futura, o saldo negativo pode funcionar como um mecanismo de comércio intertemporal saudável. No presente estudo, essa interpretação se confirmou apenas de forma parcial.

No Cluster 1, essa leitura apresentou maior aderência. Mesmo com Balança de Pagamentos negativa nos três marcos temporais, o agrupamento manteve elevado PIB médio e apresentou avanço no Índice de Capacidade Produtiva. Além disso, em 2024, o déficit médio foi menor do que em 2010, indicando melhora relativa da posição externa do grupo. Dessa forma, para economias de grande escala, como Austrália e Índia, o saldo negativo não pode ser interpretado automaticamente como fragilidade, pois aparece associado a países com maior capacidade econômica e estrutura produtiva relevante.

No entanto, essa interpretação não se confirmou da mesma forma para o Cluster 3. Nesse agrupamento, os saldos negativos ou próximos da neutralidade ocorreram junto com menor Índice de Capacidade Produtiva médio e maior heterogeneidade interna. Isso indica que, para economias com menor complexidade

estrutural, a Balança de Pagamentos negativa tende a representar uma condição mais vulnerável, pois esses países possuem menor capacidade de transformar financiamento externo em modernização produtiva e crescimento sustentado. Assim, o mesmo saldo negativo pode ter significados diferentes dependendo da estrutura econômica do agrupamento analisado.

Por outro lado, o Cluster 2 apresentou o perfil mais favorável ao final do período. Em 2024, esse agrupamento combinou o maior Índice de Capacidade Produtiva médio com o melhor saldo médio na Balança de Pagamentos, além de não apresentar valores negativos nesse indicador entre seus integrantes. Esse resultado mostra que o melhor equilíbrio macroeconômico da região não esteve no grupo de maior PIB, mas naquele que conseguiu combinar capacidade produtiva elevada e posição externa positiva.

Dessa forma, considera-se que o objetivo geral da pesquisa foi atingido, uma vez que foi possível agrupar os países da Ásia e Oceania em clusters, de acordo com suas características macroeconômicas, nos três marcos temporais definidos: 2000, 2010 e 2024. A aplicação do método K-means permitiu identificar agrupamentos distintos em cada período, evidenciando que os países analisados não se diferenciam apenas pelo tamanho de suas economias, mas também pela capacidade produtiva e pela posição externa representada pela Balança de Pagamentos.

Os objetivos específicos também foram contemplados ao longo do desenvolvimento do estudo. O perfil macroeconômico dos países foi mapeado por meio do Produto Interno Bruto, do Índice de Capacidade Produtiva e da Balança de Pagamentos; os países foram classificados em clusters para cada ano analisado; e a composição dos agrupamentos foi comparada nos marcos temporais de 2000, 2010 e 2024, permitindo identificar permanências, entradas, saídas e transições entre os grupos. Além disso, a caracterização dos clusters possibilitou interpretar os diferentes perfis formados, distinguindo economias de grande escala, economias com maior capacidade produtiva e economias de menor complexidade estrutural relativa.

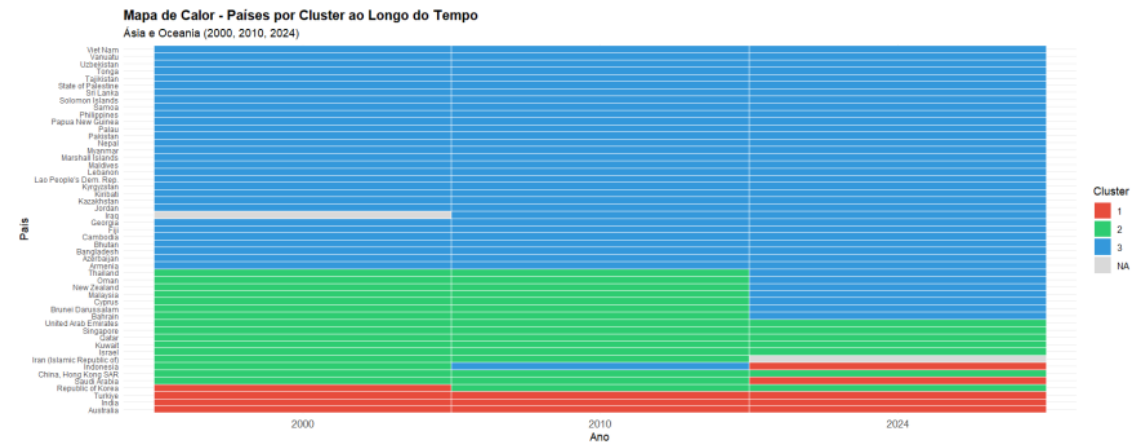
Com isso, a análise demonstrou que os objetivos propostos não foram atendidos apenas de forma metodológica, pela aplicação da técnica estatística, mas também de forma analítica, pois os resultados permitiram compreender a evolução dos perfis macroeconômicos da região ao longo do tempo. A comparação dos três marcos temporais evidenciou mudanças importantes na estrutura dos agrupamentos,

especialmente o fortalecimento do Cluster 2 em termos de capacidade produtiva e desempenho externo, a permanência do Cluster 1 como grupo de maior escala econômica e a ampliação do Cluster 3 como agrupamento mais numeroso e heterogêneo.

Como limitação, destaca-se a dependência da disponibilidade de dados nas bases internacionais utilizadas. A ausência de informações para alguns países e determinados anos exigiu ajustes na amostra, como ocorreu com o Iraque em 2000 e com o Irã em 2024. Além disso, China e Japão foram retirados da modelagem por apresentarem valores muito superiores ao restante da amostra, o que iria distorcer os centroides e comprometer a interpretação dos agrupamentos. Também se destaca que outros indicadores, como inflação, taxa de câmbio e investimento estrangeiro direto, foram testados, mas não permaneceram no modelo final por gerarem agrupamentos que não permitiam diferenciar os países com clareza sob a ótica do PIB, do Índice de Capacidade Produtiva, da Balança de Pagamentos e de suas evoluções entre os marcos temporais analisados.

Para sintetizar visualmente as mudanças na composição dos agrupamentos, a Figura 10 apresenta o mapa de calor dos países por cluster nos marcos temporais de 2000, 2010 e 2024. Essa representação permite observar, de maneira integrada, as permanências e migrações dos países ao longo dos recortes temporais analisados, complementando a discussão apresentada no Capítulo 4.

Figura 10 – Mapa de calor dos países por cluster nos marcos temporais de 2000, 2010 e 2024



Fonte: Dados da pesquisa (2026) gerados pela autora via software R.

A Figura 10 evidencia que parte significativa dos países permaneceu no Cluster 3 nos três marcos temporais analisados, reforçando a concentração de economias com menor complexidade estrutural relativa nesse agrupamento. Também é possível observar mudanças relevantes na composição dos clusters, especialmente de 2010 para 2024, quando alguns países anteriormente classificados no Cluster 2 passaram para o Cluster 3, enquanto o Cluster 2 tornou-se mais seletivo e concentrado em economias com maior capacidade produtiva e melhor desempenho externo. O Cluster 1, por sua vez, manteve sua associação às economias de maior escala, ainda que sua composição tenha apresentado alterações pontuais. Dessa forma, o mapa de calor contribui para visualizar de forma resumida as transições, permanências e reconfigurações dos agrupamentos discutidas ao longo da análise dos resultados.

Portanto, conclui-se que a análise de clusters foi útil para identificar padrões macroeconômicos que não seriam percebidos pela observação isolada dos indicadores. A pesquisa mostrou que o tamanho da economia é relevante, mas não suficiente para explicar a posição dos países dentro do cluster. A capacidade produtiva e a Balança de Pagamentos foram fundamentais para diferenciar os agrupamentos e compreender as mudanças ocorridas na comparação dos recortes temporais de 2000, 2010 e 2024. Dessa forma, o estudo reforça a importância de uma abordagem multidimensional para analisar economias nacionais, especialmente em uma região marcada por forte diversidade estrutural como a Ásia e Oceania.

5.2 TRABALHOS FUTUROS

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se ampliar o conjunto de variáveis utilizadas na análise, incorporando indicadores sociais e de qualidade de vida, como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), expectativa de vida e escolaridade média. A inclusão desses indicadores permitiria avaliar se os países que apresentam melhor desempenho macroeconômico também possuem melhores condições sociais, possibilitando uma leitura mais completa sobre desenvolvimento. Dessa forma, seria possível verificar se os clusters formados apenas por indicadores econômicos se mantêm quando dimensões sociais são acrescentadas à análise.

Também se recomenda que estudos futuros ampliem a escala territorial da investigação, realizando comparações entre diferentes continentes. Neste trabalho, a análise foi concentrada na região da Ásia e Oceania, o que permitiu aprofundar a interpretação dos agrupamentos e das mudanças observadas nos marcos temporais de 2000, 2010 e 2024. No entanto, a aplicação da mesma metodologia a outras regiões, como América, África e Europa, permitiria verificar se os padrões identificados na Ásia e Oceania se repetem em outros contextos ou se cada continente apresenta dinâmicas próprias de agrupamento econômico.

Além disso, uma comparação entre continentes poderia contribuir para identificar semelhanças e diferenças estruturais em escala global, permitindo observar quais regiões concentram economias de maior capacidade produtiva, quais apresentam maior vulnerabilidade externa e quais possuem maior heterogeneidade interna entre seus países. Para isso, seria importante manter critérios metodológicos padronizados, utilizando as mesmas variáveis, os mesmos marcos temporais e o mesmo procedimento de clusterização, de modo a garantir comparabilidade entre os resultados.

Por fim, trabalhos futuros também podem explorar outros métodos estatísticos e computacionais de agrupamento, como modelos hierárquicos, análise de componentes principais associada à clusterização ou técnicas de aprendizado de máquina não supervisionado. A comparação entre diferentes métodos permitiria verificar a estabilidade dos agrupamentos encontrados e avaliar se a classificação dos países se mantém diante de outras abordagens metodológicas. Com isso, seria possível aprofundar a compreensão sobre os perfis econômicos e sociais dos países e fortalecer o uso da análise de clusters como ferramenta de apoio à interpretação de cenários internacionais.

REFERÊNCIAS

AGGARWAL, C. C.; REDDY, C. K. **Data Clustering: Algorithms and Applications**. Boca Raton: CRC Press, 2014.

AHLUWALIA, Montek S. Economic reforms in India since 1991: has gradualism worked?. **Journal of Economic Perspectives**, Nashville, v. 16, n. 3, p. 67-88, 2002. DOI: [10.1257/089533002760278721](https://doi.org/10.1257/089533002760278721).

AKOGLU, Haldun. User's guide to correlation coefficients. **Turkish Journal of Emergency Medicine**, v. 18, n. 3, p. 91-93, 2018. DOI: [10.1016/j.tjem.2018.08.001](https://doi.org/10.1016/j.tjem.2018.08.001).

ALFARO, Laura. **Foreign Direct Investment: Effects, Complementarities, and Promotion**. In: MANZANO, Osmel; AUGUSTE, Sebastián; CUEVAS, Mario (ed.). **Partners or Creditors? Attracting Foreign Investment and Productive Development to Central America and Dominican Republic**. Washington, DC: Inter-American Development Bank, 2015. DOI: [10.18235/0012572](https://doi.org/10.18235/0012572). Disponível em: <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Partners-or-Creditors-Attracting-Foreign-Investment-and-Productive-Development-to-Central-America-and-Dominican-Republic.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2026.

ALLISON, G. **Destined for War: Can America and China Escape Thucydides's Trap?** Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2017.

ASIAN DEVELOPMENT BANK (ADB). **Asian Development Outlook 2000**. Manila: ADB, 2000. Disponível em: <https://www.adb.org/publications/asian-development-outlook-2000-social-challenge-asia>. Acesso em: 07 jun. 2026.

AUMAYR, Christine. European Region Types: A Cluster Analysis of European NUTS 3 Regions. In: CONGRESS OF THE EUROPEAN REGIONAL SCIENCE ASSOCIATION, 46., 2006, Volos. **Proceedings [...]**. Louvain-la-Neuve: European Regional Science Association, 2006. Disponível em: <https://ideas.repec.org/p/wiw/wiwsa/ersa06p836.html>. Acesso em: 07 jun. 2026.

BALDWIN, R. **The Great Convergence: Information Technology and the New Globalization**. Cambridge: Harvard University Press, 2016.

BALDWIN, Richard. **The Globotics Upheaval: Globalization, Robotics, and the Future of Work**. Oxford: Oxford University Press, 2019.

BALIJEPAALLY, VenuGopal; MANGALARAJ, George; IYENGAR, Kishen. Are we wielding this hammer correctly? A reflective review of the application of cluster analysis in information systems research. **Journal of the Association for Information Systems**, Atlanta, v. 12, n. 5, p. 375-413, 2011. DOI: [10.17705/1jais.00266](https://doi.org/10.17705/1jais.00266).

BEGININI, Sérgio; CARVALHO, Carlos Eduardo. Identificação de clusters industriais: um estudo quantitativo no estado de Santa Catarina. **Interações**, Campo Grande, v. 22, n. 2, p. 489-512, 2021. DOI: [10.20435/inter.v22i2.3206](https://doi.org/10.20435/inter.v22i2.3206).

BLANCHARD, O. **Macroeconomia**. 7. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2017.

BLANK, L.; TARQUIN, A. **Engenharia Econômica**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012.

BONADIO, Barthélémy; HUO, Zhen; LEVCHENKO, Andrei A.; PANDALAI-NAYAR, Nitya. Global supply chains in the pandemic. **Journal of International Economics**, v. 133, artigo 103534, 2021. DOI: [10.1016/j.jinteco.2021.103534](https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2021.103534).

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. **Independência do Sudão do Sul**. Nota à Imprensa. Brasília, DF: MRE, 9 jul. 2011.

BRITTO, Jorge; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. Clusters industriais na economia brasileira: uma análise exploratória a partir de dados da RAIS. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 71-102, 2002. DOI: [10.11606/1980-53573213jbea](https://doi.org/10.11606/1980-53573213jbea).

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTRO, L. T. de. **Análise de Indicadores Financeiros e Clusterização das Principais Empresas do Ibovespa via k-means**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Materiais e Manufatura) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2023. Disponível em: <https://bdta.abcd.usp.br/item/003188114>. Acesso em: 07 jun. 2026.

COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE (CEPAL). **Mudança estrutural para a igualdade: uma visão integrada do desenvolvimento**. Santiago: Nações Unidas, 2012. Disponível em: <https://www.cepal.org/pt-br/publicacoes/13948-mudanca-estrutural-igualdade-visao-integrada-desenvolvimento-trigesimo-quarto>. Acesso em: 07 jun. 2026.

CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. (coord.). **Análise multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia**. São Paulo: Atlas, 2009.

COSTA, José Henrique Oliveira. **Análises sobre a relação entre cadeias globais de valor e pegada ecológica no período de 2005 a 2018**. 2024. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2024. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/handle/123456789/14152>. Acesso em: 07 jun. 2026.

COUTO JÚNIOR, C. G.; GALDI, F. C. Avaliação de empresas por múltiplos aplicados em empresas agrupadas com análise de cluster. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 13, n. 5, p. 135-170, 2012. DOI: [10.1590/S1678-69712012000500006](https://doi.org/10.1590/S1678-69712012000500006).

CRESWELL, J. W. **Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches**. 4. ed. Thousand Oaks: SAGE, 2014.

DEBIASI, Fernanda. **Modelo de identificação e mapeamento de clusters para elaboração de proposta de desenvolvimento regional**. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/82187/185078.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2026.

DIAS, M. S.; SILVA, A. O. da; SANTOS, B. S. dos; LIMA, R. H. P. Técnicas de agrupamento aplicadas aos indicadores de Crescimento Verde da OCDE. **Revista Principia – Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, João Pessoa, v. 61, n. 3, p. 665-690, 2024. DOI: [10.18265/1517-0306a2022id7168](https://doi.org/10.18265/1517-0306a2022id7168).

DORNBUSCH, R.; FISCHER, S.; STARTZ, R. **Macroeconomia**. 12. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2013.

DREZNER, D. **The System Worked: How the World Stopped Another Great Depression**. Oxford: Oxford University Press, 2014.

DUNNING, John H.; LUNDAN, Sarianna M. **Multinational Enterprises and the Global Economy**. 2. ed. Cheltenham: Edward Elgar, 2008.

EICHENGREEN, Barry. **Hall of Mirrors: The Great Depression, the Great Recession, and the Uses - and Misuses - of History**. Nova York: Oxford University Press, 2015.

EICHENGREEN, Barry; PARK, Donghyun; SHIN, Kwanho. The shape of recovery: implications of past experience for the duration of the COVID-19 recession. **Journal of Macroeconomics**, v. 69, artigo 103330, 2021. DOI: [10.1016/j.jmacro.2021.103330](https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2021.103330).

EVERITT, B.; LANDAU, S.; LEESE, M. **Cluster Analysis**. 5. ed. Chichester: Wiley, 2011.

FARIAS, Eliene de Sá; ALMEIDA, Fernanda Maria de; SILVA, Fernanda Aparecida. Produtividade e exportações agrícolas da economia brasileira. **Geosul**, v. 35, n. 74, p. 242-264, 2020. DOI: [10.5007/2177-5230.2020v35n74p242](https://doi.org/10.5007/2177-5230.2020v35n74p242).

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P. **Manual de Análise de Dados: Estatística e Machine Learning com Excel, SPSS, Stata, R e Python**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2024.

FÁVERO, Luiz Paulo et al. **Data Science para Negócios: Machine Learning e Aprendizado de Máquina em R e Python**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2021.

FÁVERO, Luiz Paulo Lopes; BELFIORE, Patrícia Prado. **Manual de Análise de Dados: Estatística e Modelagem Multivariada com Excel, SPSS e Stata**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

FEENSTRA, Robert C.; TAYLOR, Alan M. **Economia Internacional**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

FRIEDMAN, T. L. **The Lexus and the Olive Tree: Understanding Globalization**. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2000.

FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL. **Geoeconomic Fragmentation and International Diversification Benefits**. Washington, DC: IMF, 2024. DOI: [10.5089/9798400269530.001](https://doi.org/10.5089/9798400269530.001).

GERSCHENKRON, Alexander. **Economic Backwardness in Historical Perspective: A Book of Essays**. Cambridge: Harvard University Press, 1962.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

GREIN, Andreas F.; SETHI, S. Prakash; TATUM, Lawrence G. A dynamic analysis of country clusters, the role of corruption, and implications for global firms. *East-West Journal of Economics and Business*, v. 13, n. 2, p. 33-60, 2010.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria Básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

HAIR, J. F.; HULT, G. T. M.; RINGLE, C. M.; SARSTEDT, M. **A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)**. Thousand Oaks: Sage Publications, 2014.

HAIR, Joseph F. et al. **Análise Multivariada de Dados**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.

HÄRDLE, Wolfgang Karl; SIMAR, Léopold. **Applied Multivariate Statistical Analysis**. 4. ed. Berlin: Springer, 2015.

HARVEY, David. **A Condição Pós-Moderna: Uma Pesquisa sobre as Origens da Mudança Cultural**. São Paulo: Loyola, 1992.

HELD, D.; MCGREW, A. **Globalization/Anti-Globalization**. Cambridge: Polity Press, 2003.

HOBBSBAWM, E. **A Era dos Extremos: O Breve Século XX**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. **World Employment and Social Outlook: Trends 2018**. Geneva: ILO, 2018. Disponível em: <https://www.ilo.org/publications/world-employment-and-social-outlook-trends-2018>. Acesso em: 07 jun. 2026.

INTERNATIONAL MONETARY FUND (IMF). **World Economic Outlook: Focus on Transition Economies**. Washington, DC: IMF, 2000. Disponível em:

<https://www.imf.org/en/publications/weo/issues/2016/12/30/world-economic-outlook-october-2000-focus-on-transition-economies-3694>. Acesso em: 07 jun. 2026.

JAIN, A. K. Data clustering: 50 years beyond K-means. **Pattern Recognition Letters**, v. 31, n. 8, p. 651-666, 2010. DOI: [10.1016/j.patrec.2009.09.011](https://doi.org/10.1016/j.patrec.2009.09.011).

JESUS, Diego Pitta de. **Ensaio em Macroeconomia: Previsão Macroeconômica, Risco Bancário e Preferências do Banco Central**. 2022. 108 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/24759>. Acesso em: 07 jun. 2026.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. **Applied Multivariate Statistical Analysis**. 6. ed. Upper Saddle River: Pearson, 2007.

KASSAMBARA, A.; MUNDT, F. **factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses**. [S. l.]: R package version 1.0.7, 2020. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=factoextra>. Acesso em: 07 jun. 2026.

KRUGMAN, Paul R.; OBSTFELD, Maurice. **Economia Internacional: Teoria e Política**. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2018.

LEE, K. **Economic Catch-Up and Technological Leapfrogging: The Path to Development and Macroeconomic Stability in Korea**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2016.

LINS, Hoyêdo Nunes. Clusters industriais, competitividade e desenvolvimento regional: da experiência à necessidade de promoção. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 233-265, 2000. DOI: [10.11606/1980-53573023hnl](https://doi.org/10.11606/1980-53573023hnl).

MAECHLER, M. et al. **cluster: Cluster Analysis Basics and Extensions**. [S. l.]: R package version 2.1.4, 2022. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=cluster>. Acesso em: 07 jun. 2026.

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

MANKIW, N. G. **Macroeconomia**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

MENDOZA-MENDOZA, Adel; VISBAL-CADAVID, Delimiro; DE LA HOZ-DOMÍNGUEZ, Enrique. Classification of Latin American and Caribbean countries based on multidimensional development indicators: a multivariate empirical analysis. **Economies**, v. 13, n. 6, artigo 178, 2025. DOI: [10.3390/economies13060178](https://doi.org/10.3390/economies13060178).

MICROSOFT. **CORREL: função CORREL**. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://support.microsoft.com/pt-br/office/correl-fun%C3%A7%C3%A3o-correl-995dcef7-0c0a-4bed-a3fb-239d7b68ca92>. Acesso em: 07 jun. 2026.

MINGOTI, S. A. **Análise de Dados através de Métodos de Estatística Multivariada: Uma Abordagem Aplicada**. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

MUKAKA, Mavuto M. Statistics corner: a guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. **Malawi Medical Journal**, v. 24, n. 3, p. 69-71, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23638278/>. Acesso em: 07 jun. 2026.

MÜLLER, K.; WICKHAM, H. **tibble: Simple Data Frames**. [S. l.]: R package version 3.1.8, 2022. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=tibble>. Acesso em: 07 jun. 2026.

NAUGHTON, B. **The Chinese Economy: Transitions and Growth**. Cambridge: MIT Press, 2007.

NORUSIS, M. J. **IBM SPSS Statistics 19 Guide to Data Analysis**. Upper Saddle River: Pearson, 2011.

OBSTFELD, M.; TAYLOR, A. **Global Capital Markets: Integration, Crisis, and Growth**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Conselho de Segurança. **Resolução 1996 (2011)**. Nova York: ONU, 8 jul. 2011. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/706698?ln=en>. Acesso em: 07 jun. 2026.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO. **WTO Report Shows Increase in Trade Restrictions Against Backdrop of Unilateral Policies**. Genebra: WTO, 2024. Disponível em: https://www.wto.org/english/news_e/news24_e/trdev_11dec24_e.htm. Acesso em: 07 jun. 2026.

ORGANIZATION OF THE PETROLEUM EXPORTING COUNTRIES. **Annual Statistical Bulletin 2000**. Viena: OPEC, 2001.

PINTO, Aníbal. Natureza e implicações da "heterogeneidade estrutural" da América Latina. In: SERRA, José (coord.). **América Latina: Ensaio de Interpretação Econômica**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976. p. 115-133.

PORTER, Michael E. **A Vantagem Competitiva das Nações**. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Relatório do Desenvolvimento Humano 2023/2024: Pôr Fim ao Impasse — Reimaginar a Cooperação num Mundo Polarizado**. Nova York: PNUD, 2024. Disponível em: <https://hdr.undp.org/system/files/documents/global-report-document/hdr2023-24reportpt.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2026.

QUAH, Danny T. Twin peaks: growth and convergence in models of distribution dynamics. **The Economic Journal**, Oxford, v. 106, n. 437, p. 1045-1055, jul. 1996. DOI: [10.2307/2235525](https://doi.org/10.2307/2235525).

R CORE TEAM. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2023. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 07 jun. 2026.

REINHART, C.; ROGOFF, K. **This Time Is Different: Eight Centuries of Financial Folly**. Princeton: Princeton University Press, 2009.

RENCER, A. C. **Methods of Multivariate Analysis**. 2. ed. New York: Wiley, 2003.

RESBEUT, Mathieu; GUGLER, Philippe. Impact of clusters on regional economic performance: a methodological investigation and application in the case of the precision goods sector in Switzerland. **Competitiveness Review**, Bingley, v. 26, n. 2, p. 188-209, 2016. DOI: [10.1108/CR-09-2015-0078](https://doi.org/10.1108/CR-09-2015-0078).

RODRIK, D. **The Globalization Paradox: Democracy and the Future of the World Economy**. New York: Norton, 2011.

RODRIK, Dani. Premature deindustrialization. **Journal of Economic Growth**, v. 21, n. 1, p. 1-33, 2016. DOI: [10.1007/s10887-015-9122-3](https://doi.org/10.1007/s10887-015-9122-3).

SACHS, Jeffrey D.; LARRAÍN, Felipe B. **Macroeconomia na Economia Global**. São Paulo: Makron Books, 2000.

SALVATORE, Dominick. **Economia Internacional**. 11. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

SAMUELSON, Paul A.; NORDHAUS, William D. **Economics**. 19th ed. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2010.

SANTOS, Vinicius Mendonça. **Fatores Associados aos Movimentos Internacionais de Portfólio no Período de 2004 a 2022: Uma Análise de Dados em Cluster**. 2025. Dissertação (Mestrado em Economia e Mercados) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2025. Disponível em: <https://dspace.mackenzie.br/bitstreams/72d079f0-a260-48b7-a50a-c7733e2ca155/download>. Acesso em: 07 jun. 2026.

SARAIVA, Carolina; CAIADO, Jorge. Global development patterns: a clustering analysis of economic, social and environmental indicators. **Sustainable Futures**, v. 10, artigo 100907, 2025. DOI: [10.1016/j.sftr.2025.100907](https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.100907).

SASSEN, S. **Territory, Authority, Rights: From Medieval to Global Assemblages**. Princeton: Princeton University Press, 2006.

SHAPIRO, C.; VARIAN, H. R. **Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy**. Boston: Harvard Business School Press, 1999.

SOARES, João Oliveira; COUTINHO, Cristina C. Cluster analysis in regional science. **Advances and Applications in Statistical Sciences**, Allahabad, v. 1, n. 2, p. 311-325, 2010. Disponível em: https://www.mililink.com/issue_content.php?ild=142&id=58&is=2&mon=February&pg=105-519&vol=1&yer=2010. Acesso em: 07 jun. 2026.

STIGLITZ, Joseph E. **A Globalização e Seus Malefícios: A Voz das Vítimas da Globalização**. São Paulo: Atica, 2002.

SUBRAMANIAM, Arvind; ROY, Devesh. Who can explain the Mauritian miracle: Meade, Romer, Sachs, or Rodrik?. **IMF Working Papers**, Washington, DC, v. 1, n. 116, p. 1-47, 2001. Disponível em: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2001/wp01116.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2026.

SUMMERS, Lawrence H. U.S. economic prospects: secular stagnation, hysteresis, and the zero lower bound. **Business Economics**, v. 49, n. 2, p. 65-73, 2014. DOI: [10.1057/be.2014.13](https://doi.org/10.1057/be.2014.13).

TAVARES, Jean Max; PÔRTO JÚNIOR, Sabino da Silva. Desigualdades intra e inter-regionais em Santa Catarina: uma análise multivariada. In: ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL, 11., 2008, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: ANPEC Sul, 2008.

UNCTAD. **UNCTADstat Database**. Genebra: United Nations Conference on Trade and Development, 2024. Disponível em: <https://unctadstat.unctad.org/>. Acesso em: 07 jun. 2026.

VASCONCELLOS, M. A. S.; GARCIA, M. **Fundamentos de Economia**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

WICKHAM, H. et al. **dplyr: A Grammar of Data Manipulation**. [S. l.]: R package version 1.1.3, 2023. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>. Acesso em: 07 jun. 2026.

WICKHAM, H.; BRYAN, J. **readxl: Read Excel Files**. [S. l.]: R package version 1.4.3, 2023. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=readxl>. Acesso em: 07 jun. 2026.

WORLD BANK. **Global Economic Prospects**. Washington, DC: World Bank, 2020. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/publication/global-economic-prospects>. Acesso em: 07 jun. 2026.

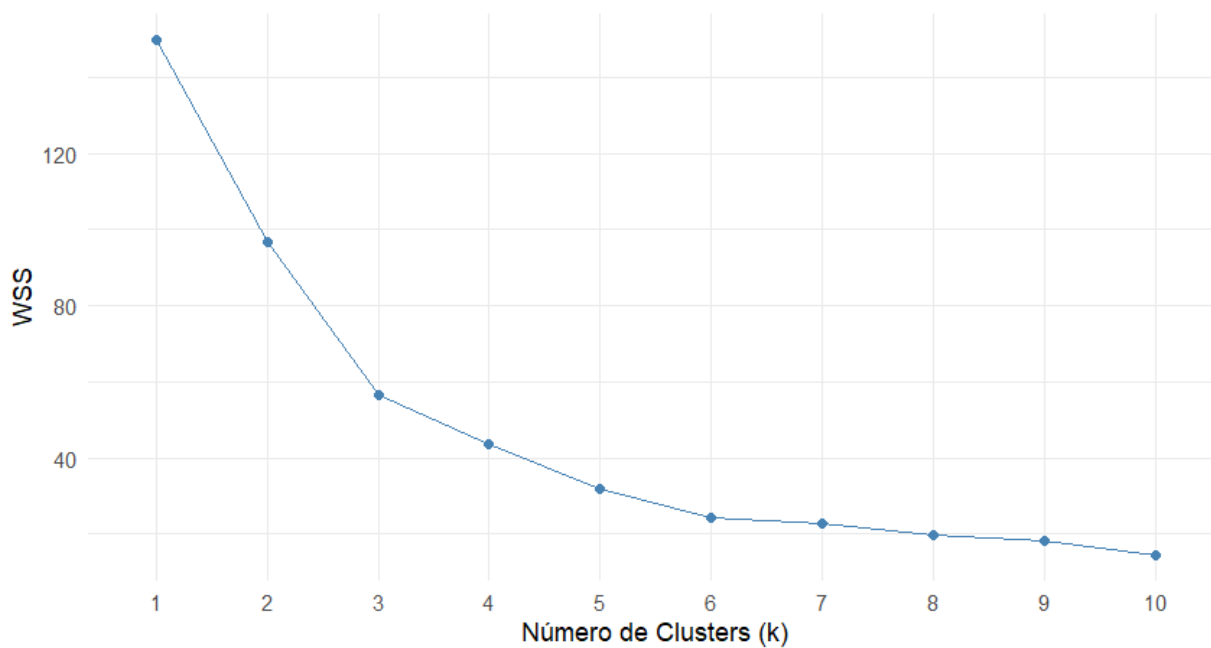
WORLD BANK. **World Development Report 2016: Digital Dividends**. Washington, DC: World Bank, 2016. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016>. Acesso em: 07 jun. 2026.

ZUBOFF, S. **The Age of Surveillance Capitalism**. New York: PublicAffairs, 2019.

APÊNDICE A – DADOS ÁSIA E OCEANIA 2010

Figura 11 - Gráfico do método do cotovelo (2010)

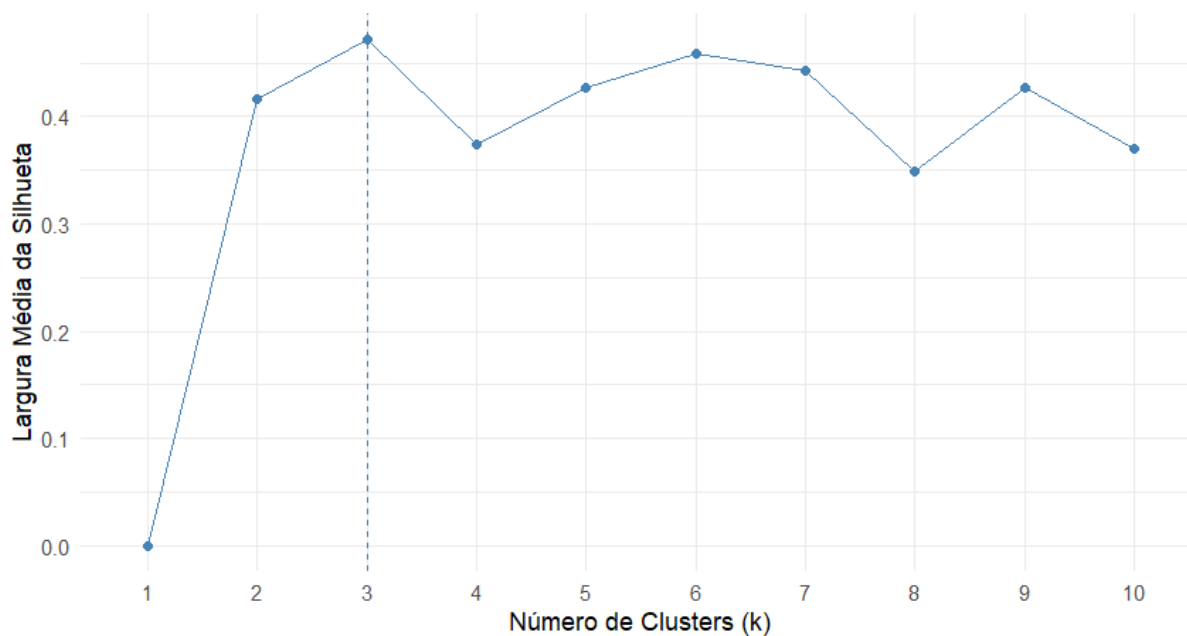
Método do Cotovelo - Ásia e Oceania 2010



Fonte: Dados da pesquisa (2026) gerados pela autora via software R

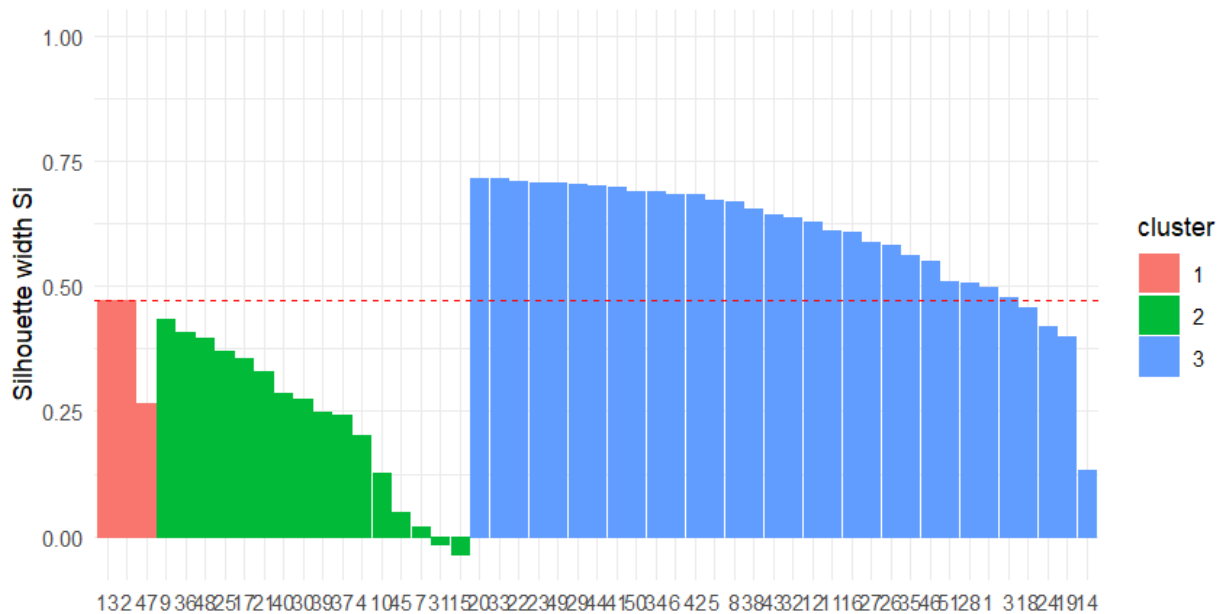
Figura 12 - Gráfico do método da silhueta (2010)

Método da Silhueta - Ásia e Oceania 2010



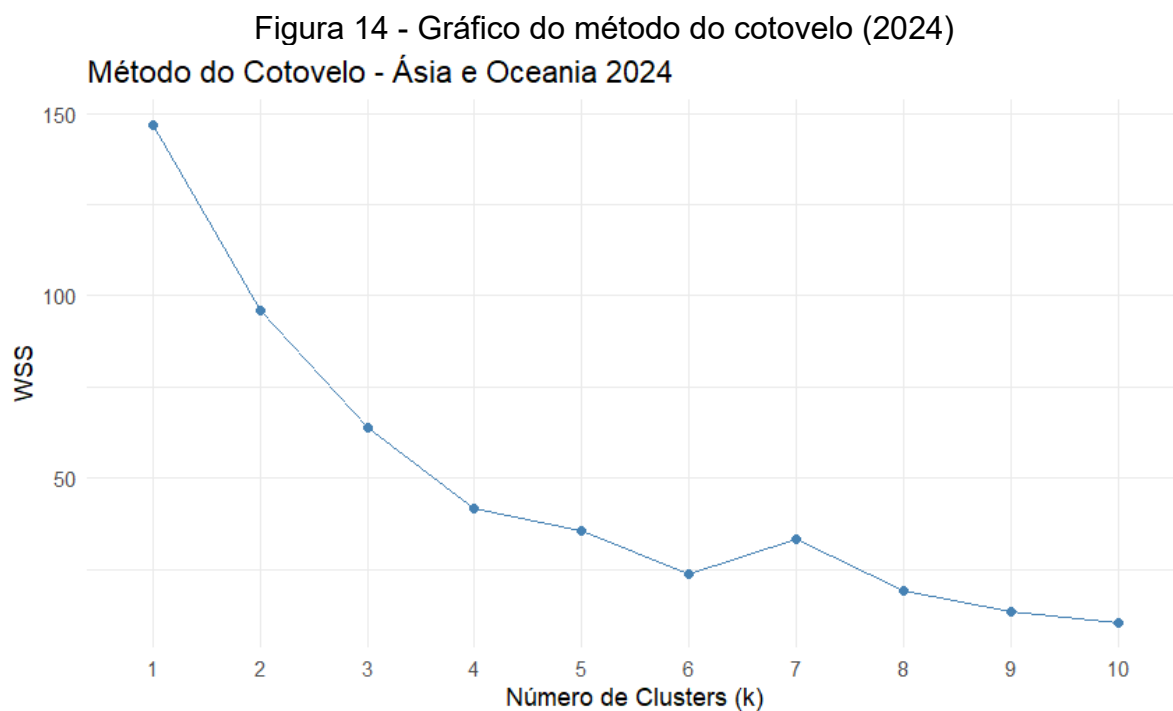
Fonte: Dados da pesquisa (2026) gerados pela autora via software R.

Figura 13 - Gráfico da silhueta por observação individual (2010)
 Silhueta por País - Ásia e Oceania 2010 (k=3)

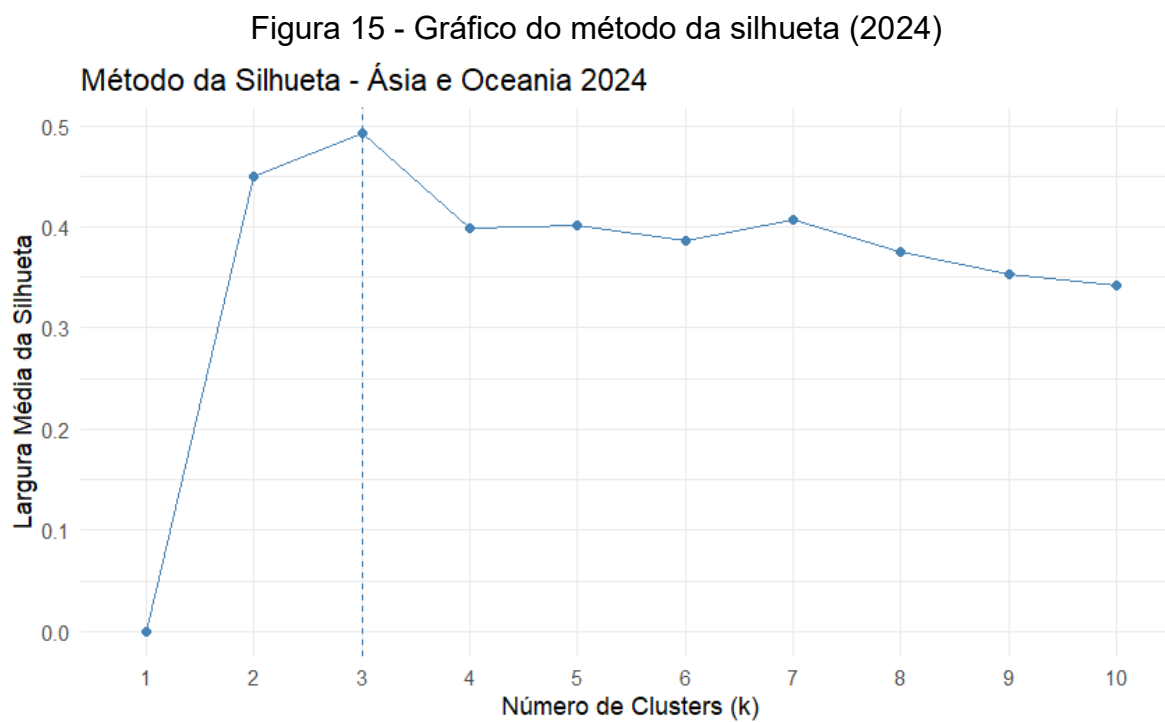


Fonte: Dados da pesquisa (2026) gerados pela autora via software R.

APÊNDICE B – DADOS ÁSIA E OCEANIA 2024

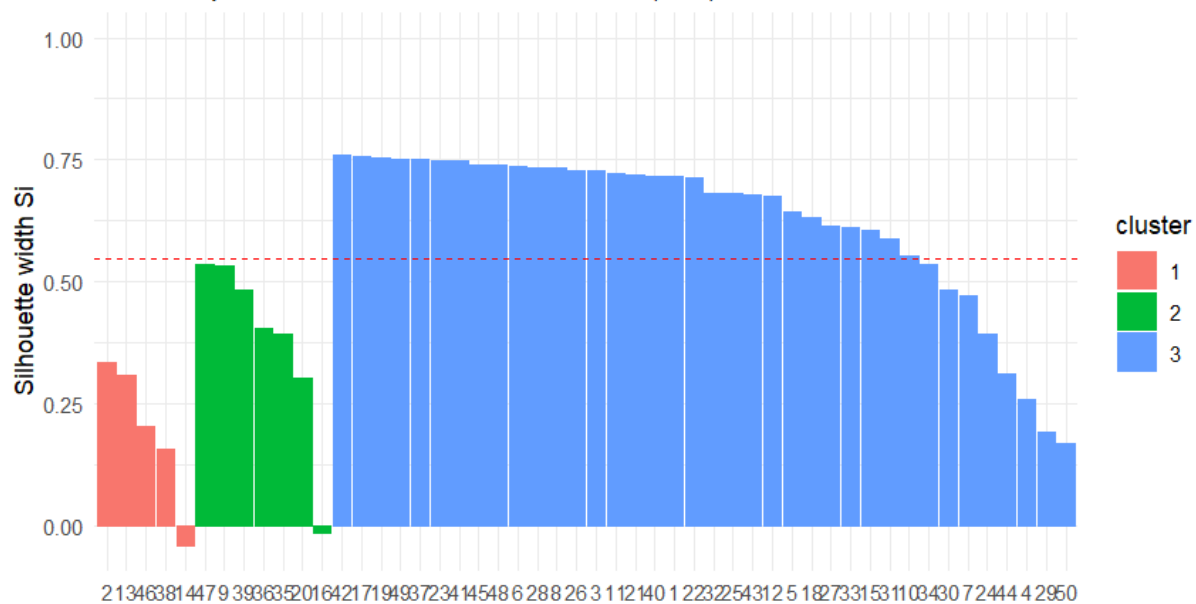


Fonte: Dados da pesquisa (2026) gerados pela autora via software R



Fonte: Dados da pesquisa (2026) gerados pela autora via software R.

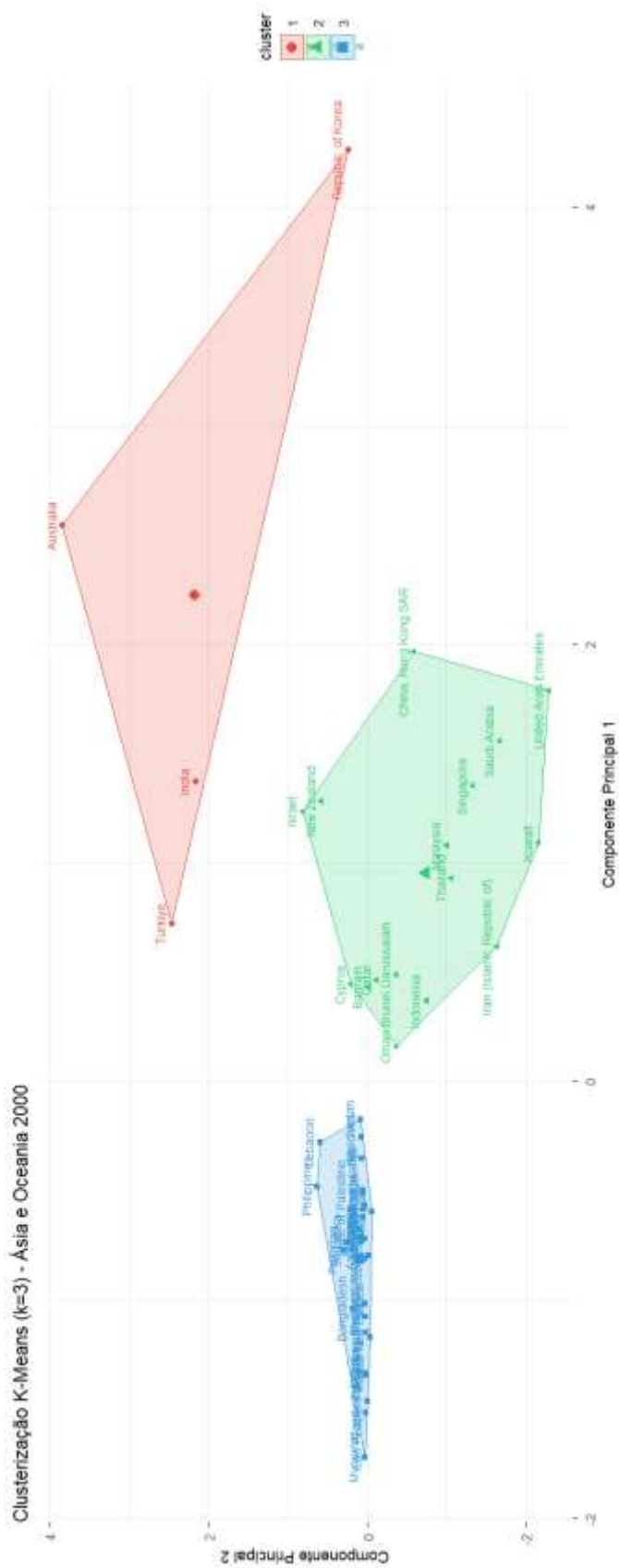
Figura 16 - Gráfico da silhueta por observação individual (2024)
 Silhueta por País - Ásia e Oceania 2024 (k=3)



Fonte: Dados da pesquisa (2026) gerados pela autora via software R.

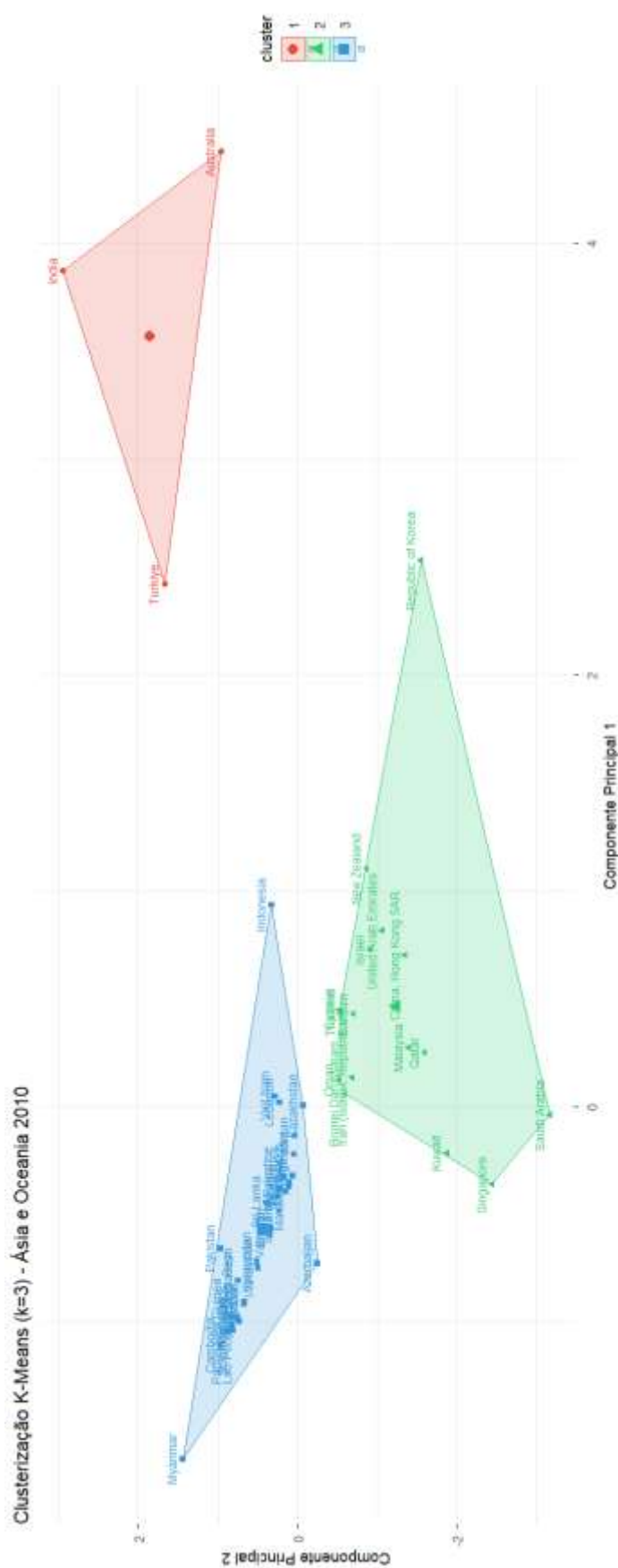
APÊNDICE C – CLUSTERS E MAPA DE CALOR

Figura 17 – Cluster 2000



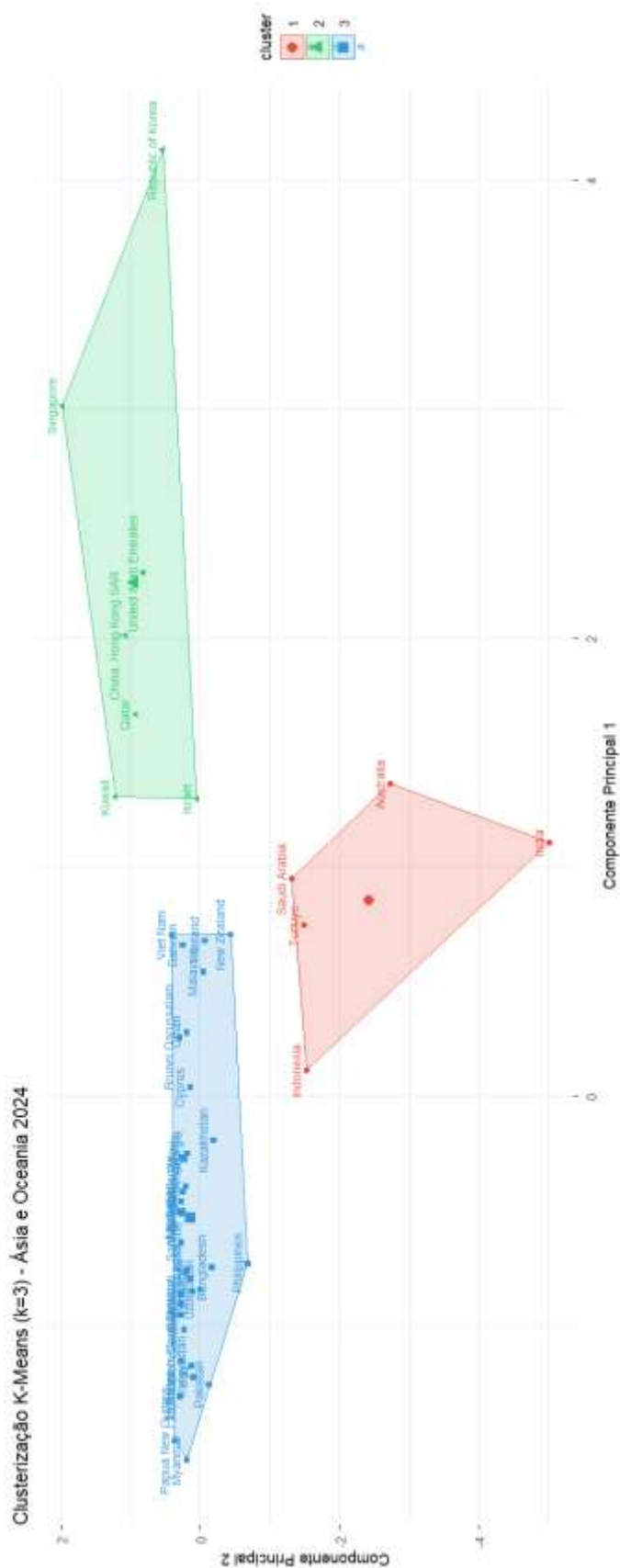
Fonte: Dados da pesquisa (2026) gerados pela autora via software R.

Figura 18 – Cluster 2010



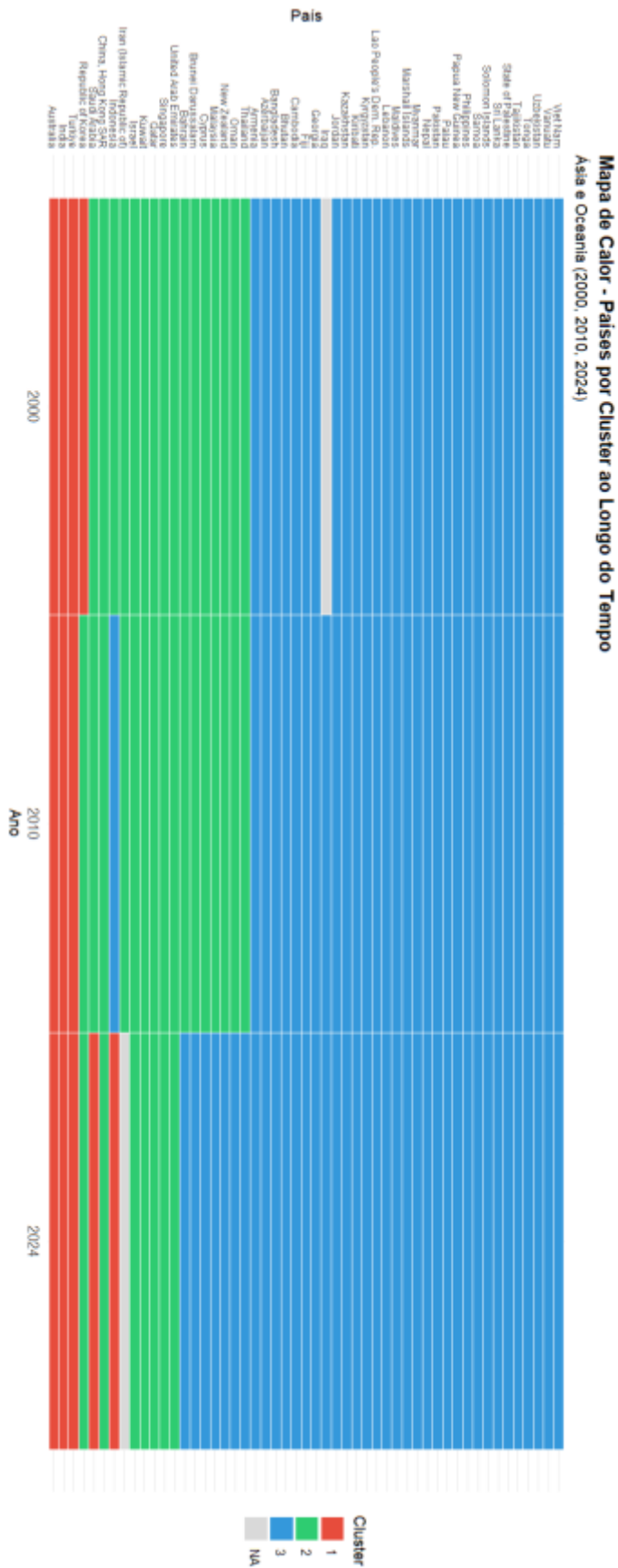
Fonte: Dados da pesquisa (2026) gerados pela autora via software R.

Figura 19 – Cluster 2024



Fonte: Dados da pesquisa (2026) gerados pela autora via software R.

Figura 20– Mapa de Calor ampliado



Fonte: Dados da pesquisa (2026) gerados pela autora via software R.