

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RAFAEL BUTTINI SALVIATO

SETORES ESTRATÉGICOS PARA O MERCOSUL: UMA ANÁLISE SOBRE
INTEGRAÇÃO REGIONAL E O COMÉRCIO INTRABLOCO (1991-2023)

CURITIBA

2025

RAFAEL BUTINI SALVIATO

SETORES ESTRATÉGICOS PARA O MERCOSUL: UMA ANÁLISE SOBRE
INTEGRAÇÃO REGIONAL E O COMÉRCIO INTRABLOCO (1991-2023)

Dissertação apresentada ao Programa
Profissional de Pós-graduação em Economia –
PPGEcon, Setor de Ciências Sociais
Aplicadas, Universidade Federal do Paraná,
como requisito parcial à obtenção do título de
Mestre em Economia.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Ricardo Lobato Torres

CURITIBA

2025

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

Salviato, Rafael Buttini

Setores estratégicos para o Mercosul : uma análise sobre
integração regional e o comércio intrabloco (1991-2023) / Rafael
Buttini Salviato. – Curitiba, 2025.

1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná,
Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação
em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Lobato Torres.

1. Economia. 2. Mercosul (Organização). 3. Integração
Regional. 4. Teoria dos Grafos. I. Torres, Ricardo Lobato. II.
Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em
Economia. III. Título.

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação ECONOMIA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **RAFAEL BUTTINI SALVIATO**, intitulada: **Setores estratégicos para o Mercosul: uma análise sobre integração regional e o comércio intrabloco (1991-2023)**, sob orientação do Prof. Dr. RICARDO LOBATO TORRES, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 10 de Outubro de 2025.

Assinatura Eletrônica

13/10/2025 11:12:24.0

RICARDO LOBATO TORRES

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

03/11/2025 16:13:34.0

FABIANE CRISTINA SILVA MESQUITA

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

13/10/2025 23:50:15.0

VIRGINIA LAURA FERNANDEZ

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo identificar, no âmbito do Mercosul, setores estratégicos capazes de fomentar o comércio intrabloco, promover a integração regional e contribuir para o crescimento econômico dos países membros. Para isso, foram empregadas análises descritivas, econométricas e de agrupamento, utilizando dados de exportações classificadas segundo o Sistema Harmonizado (HS) e indicadores institucionais que representam a produção normativa do bloco, como decisões, resoluções e diretrizes adotadas ao longo do tempo. Também foram utilizadas métricas derivadas da teoria dos grafos para representar os fluxos de comércio intrabloco e a intensidade das conexões entre os países membros. A análise revelou que alguns setores demonstram simultaneamente sensibilidade à atividade institucional do Mercosul e impacto positivo sobre a balança comercial relativa ao PIB, destacando-se como estratégicos. Entre eles, encontram-se os setores de cortiça, algodão, níquel e produtos de origem animal. A metodologia proposta também demonstrou ser eficaz na identificação de padrões de complementariedade comercial e na distinção entre o papel do Brasil e dos demais membros no processo de integração. Apesar das limitações metodológicas e da disponibilidade de dados, os resultados indicam que políticas industriais coordenadas, voltadas aos setores com maior potencial de integração produtiva, podem fortalecer a coesão econômica do bloco. Conclui-se que o aprofundamento da integração regional depende de uma atuação institucional direcionada a cadeias produtivas com maior sinergia e impacto macroeconômico.

Palavras-chave: Mercosul. Integração regional. Setores estratégicos. Teoria dos grafos.

ABSTRACT

This study aimed to identify strategic sectors within the Mercosur framework capable of boosting intraregional trade, promoting regional integration, and contributing to the economic growth of its member countries. To this end, descriptive, econometric, and clustering analyses were carried out using export data classified according to the Harmonized System (HS) and institutional proxies that reflect the normative activity of the bloc. Also, this study used graph theory metrics to represent intrabloc trade flows and the intensity of connections among member countries. The findings show that certain sectors simultaneously exhibit sensitivity to Mercosur's institutional activity and a positive impact on trade balance relative to GDP, standing out as strategic. Notably, the sectors of cork, cotton, nickel and animal originated products as key industries. The proposed methodology also proved effective in identifying patterns of trade complementarity and distinguishing the role of Brazil from that of the other member countries in the integration process. Despite methodological constraints and data limitations, the results suggest that coordinated industrial policies targeting sectors with higher potential for productive integration can strengthen the bloc's economic cohesion. It is concluded that deepening regional integration depends on institutional actions focused on productive chains with greater synergy and macroeconomic impact.

Keywords: Mercosur. Regional integration. Strategic sectors. Graph theory.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - LINHA DO TEMPO PARA O MERCOSUL E SEUS ANTECEDENTES ATÉ 2024	28
FIGURA 2 - ESQUEMA DA ANÁLISE DE DADOS	41

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - GRAFOS COM O TOTAL ANUAL DE EXPORTAÇÕES	59
GRÁFICO 2 - TOP 10 DA MÉDIA ANUAL DOS TIPOS DE PRODUTOS EXPORTADOS PELO MERCOSUL EM US\$ (1991 A 2023)	61
GRÁFICO 3 - EVOLUÇÃO ANUAL DAS EXPORTAÇÕES DOS DEZ PRODUTOS MAIS COMERCIALIZADOS ENTRE OS PAÍSES DO MERCOSUL (1991-2023).....	62
GRÁFICO 4 - EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES INTRABLOCO VERSUS EXTRABLOCO EM USD.....	63
GRÁFICO 5 - EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES INTRABLOCO VERSUS EXTRABLOCO EM (%).....	65
GRÁFICO 6 - EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES INTRABLOCO EM RELAÇÃO AO TOTAL EXPORTADO POR TIPO DE PRODUTO	67
GRÁFICO 7 - TOP 10 TIPOS DE PRODUTOS ORDENADOS POR GANHO EM PONTOS PERCENTUAIS DE VALOR EXPORTADO INTRABLOCO	68
GRÁFICO 8 - ÍNDICES DE COMPLEMENTARIEDADE ECONÔMICA PARA OS PAÍSES MEMBROS DO MERCOSUL	69
GRÁFICO 9 - RESULTADO DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO	82

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – VARIAÇÃO DO ÍNDICE DE COMPLEMENTARIEDADE COMERCIAL (1991-2023).....	66
TABELA 2 - RESULTADOS DO MODELO AJUSTADO (VARIÁVEIS SELECIONADAS VIA LASSO)	72
TABELA 2 – RESUMO DO MODELO VIA BOOTSTRAP (VARIÁVEIS SELECIONADAS VIA LASSO)	74
TABELA 3 - AJUSTES DOS MODELOS DE EXPORTAÇÃO INTRABLOCO EM FUNÇÃO DAS PROXIES DE ATIVIDADE DO MERCOSUL	77
TABELA 4 - RESULTADOS E DIAGNÓSTICOS DOS MODELOS DE EXPORTAÇÃO INTRABLOCO EM FUNÇÃO DAS PROXIES DE ATIVIDADE DO BLOCO	79

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

ACE – Acordo de Complementação Econômica

EFTA – Associação Europeia de Livre Comércio (*European Free Trade Association*)

EUA – Estados Unidos da América

FOCEM – Fundo para a Convergência Estrutural do Mercosul

FTA – Acordo de Livre Comércio (*Free Trade Agreement*)

GDP – Produto Interno Bruto (*Gross Domestic Product*)

HS – Sistema Harmonizado (*Harmonized System*)

LASSO – *Least Absolute Shrinkage and Selection Operator*

MC – Mercado Comum

NCM – Nomenclatura Comum do Mercosul

OMC – Organização Mundial do Comércio

PIB – Produto Interno Bruto

TEC – Tarifa Externa Comum

UA – União Aduaneira

UN COMTRADE – *United Nations Commodity Trade Statistics Database*

UNSD – Divisão Estatística das Nações Unidas (*United Nations Statistics Division*)

ZLC – Zona de Livre Comércio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1 INTEGRAÇÃO ECONÔMICA E BLOCOS ECONÔMICOS.....	21
2.2 MERCOSUL	26
2.3 ESTUDOS ECONOMETRICOS	34
3 MATERIAL E MÉTODOS	40
3.1 ORIGEM DOS DADOS	41
3.2 COMPLEMENTARIEDADE ECONÔMICA E RELAÇÕES BILATERAIS ENTRE PAÍSES	43
3.3 TEORIA DOS GRAFOS E A DEFINIÇÃO DA VARIÁVEL RESPOSTA	45
3.4 ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR E REGRESSÃO LASSO	50
3.5 ESTRUTURA DA ANÁLISE DE DADOS.....	52
3.6 CONCILIAÇÃO ATRAVÉS DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO	53
3.7 LIMITAÇÕES E ALCANCES DA ANÁLISE	56
3.8 CONCILIAÇÃO ATRAVÉS DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO	56
4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	58
4.1 ANÁLISE DESCRITIVA.....	58
4.2 RESULTADOS SOBRE A ANÁLISE DAS RELAÇÕES BILATERAIS ENTRE OS PAÍSES DO MERCOSUL.....	68
4.3 MODELO LASSO PARA A SELEÇÃO DOS TIPOS DE PRODUTOS	71
4.4 REGRESSÃO COM AS <i>PROXIES</i> DO MERCOSUL	76
4.5 ANÁLISE DE AGRUPAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DOS SETORES ESTRATÉGICOS	81
5 CONCLUSÕES	85
REFERÊNCIAS.....	91
ANEXO 1 – CLASSIFICAÇÕES DE NÍVEL DOIS DO SISTEMA HARMONIZADO (EDIÇÃO DE 2022)	96

1 INTRODUÇÃO

A formação de blocos econômicos tem como propósito central a redução de barreiras comerciais e a promoção da integração econômica entre países. Tais arranjos institucionais envolvem, além da liberalização do comércio, iniciativas de coordenação de políticas econômicas e financeiras, bem como medidas para ampliar a circulação de bens, capitais e, em alguns casos, de pessoas. Como argumentam Balassa (1991) e Baumann (2011), a integração regional se constitui não apenas como um instrumento de liberalização comercial, mas também como uma estratégia de desenvolvimento e de fortalecimento das economias nacionais, especialmente para países em industrialização tardia. Nesse contexto, o Mercado Comum do Sul (Mercosul) representa uma experiência singular de integração entre economias latino-americanas que compartilham vínculos históricos, geográficos e institucionais e que, desde sua criação, buscam compatibilizar crescimento econômico com coesão produtiva e institucional.

O presente trabalho parte da hipótese de que o desempenho setorial dos países membros do Mercosul é influenciado pela atividade institucional do bloco, isto é, pela atuação de seus mecanismos de coordenação, decisões e normativas conjuntas. Tal hipótese orienta a investigação sobre quais setores econômicos podem ser considerados estratégicos para promover uma integração regional mais profunda, tanto em termos de comércio intrabloco quanto de convergência produtiva e institucional. Dessa forma, a pesquisa busca preencher uma lacuna na literatura ao combinar métodos de análise econométrica e de redes para identificar padrões de interdependência entre setores, contribuindo para compreender o papel do Mercosul como vetor de integração econômica e desenvolvimento regional.

A relevância deste estudo reside no fato de que a integração regional é também um processo de desenvolvimento, de coordenação política e de fortalecimento institucional. Embora o foco desta dissertação seja econômico, é importante reconhecer que o Mercosul constitui um bloco geopolítico com dimensões produtivas, sociais e normativas interconectadas. Como destacam Rocha e Henriques (2021) e Barceló e Barrenengoa (2023), compreender a dinâmica setorial que emerge dessas interações é essencial para pensar políticas coordenadas que reduzam assimetrias e fortaleçam as cadeias produtivas regionais, permitindo que o bloco avance para além da mera liberalização comercial e se consolide como um projeto de integração efetiva.

Criado em 1991 com o Tratado de Assunção, o Mercosul reúne Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai como membros fundadores. A Venezuela aderiu ao bloco em 2012, mas teve sua participação suspensa em 2016, e a Bolívia tornou-se membro pleno em 2024. Ao longo de mais de trinta anos, o Mercosul alcançou conquistas relevantes, como o aumento do comércio intrabloco, a redução de tarifas comerciais para diversos produtos e a criação de um espaço de negociação conjunta no cenário internacional. Contudo, o bloco ainda enfrenta desafios significativos: a livre circulação de bens, serviços e fatores de produção (objetivo central de sua formação) permanece incompleta, devido a diferenças estruturais entre os países-membros, à falta de coordenação de políticas industriais e às divergências nas prioridades comerciais. Esses fatores configuram entraves que limitam o potencial do Mercosul como motor de desenvolvimento regional e competitividade global.

A formação do Mercosul pode ser compreendida à luz das teorias cepalinas, que defendem o fortalecimento dos mercados internos e a promoção de economias de escala como forma de aumentar o poder de barganha dos países em desenvolvimento no comércio internacional. Essas ideias refletem uma resposta à consolidação de blocos como a União Europeia e o NAFTA, ressaltando a importância da cooperação regional como estratégia de inserção competitiva no sistema global. Além disso, a conjuntura geopolítica da América do Sul favoreceu o surgimento do Mercosul a partir de iniciativas anteriores, como os Acordos de Cooperação Nuclear Brasil-Argentina de 1985 e o Programa de Integração e Cooperação Econômica (PICE) de 1986 (Baumann et al., 2001). Tais antecedentes revelam que a integração regional no Cone Sul foi concebida desde o início como uma estratégia política e econômica para promover estabilidade, desenvolvimento e segurança mútua entre os países da região.

De acordo com a Organização Mundial do Comércio (OMC), blocos econômicos exercem um papel central no comércio global. Dados do relatório World Trade Statistical Review 2023 indicam que aproximadamente 40% das exportações mundiais, em 2023, ocorreram entre países-membros de acordos regionais. No caso do Mercosul, as exportações intrabloco representaram cerca de 14% do comércio total dos países-membros em 2022, evidenciando uma integração moderada e sinalizando

oportunidades ainda não plenamente exploradas¹. Investigar a eficiência e os impactos econômicos do Mercosul é, portanto, fundamental para compreender como blocos regionais podem fomentar o desenvolvimento sustentável e reduzir desigualdades estruturais entre economias em desenvolvimento. Embora a indústria automobilística seja tradicionalmente reconhecida como motor da integração regional (Rossi, 2011), é igualmente relevante considerar outros setores capazes de desempenhar papel estratégico na dinâmica do bloco. Em muitos casos, a importância de uma indústria não se mede apenas pelo volume absoluto de exportações, mas também por sua sensibilidade às políticas regionais, pelo potencial de promover complementariedades produtivas e por sua capacidade de responder às diretrizes institucionais do bloco.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é identificar, no âmbito do Mercosul, setores estratégicos capazes de fomentar o comércio intrabloco, impulsionar a integração regional e contribuir para o crescimento econômico dos países membros. Para isso, busca-se analisar como evoluem os tipos de bens comercializados entre os países desde a criação do bloco e de que modo essa evolução se relaciona com a atividade institucional e normativa do Mercosul. A análise proposta combina diferentes abordagens quantitativas, incluindo técnicas de regressão linear múltipla e penalizada (LASSO) e métodos de análise de redes, que permitem identificar os setores mais relevantes para a dinâmica do comércio intrabloco e avaliar a sensibilidade das exportações à atuação institucional do bloco.

A pesquisa desenvolvida neste trabalho é de abordagem quantitativa e caracteriza-se principalmente como descritiva e explicativa, segundo a tipologia de Gil (2008). É descritiva, pois se apoia em dados secundários, como as exportações intra e extrabloco, e utiliza recursos estatísticos e gráficos para descrever o comportamento do comércio regional ao longo do tempo. Ao mesmo tempo, é explicativa, na medida em que aplica técnicas econométricas e de ciência de dados para identificar padrões e possíveis mecanismos que relacionam as variáveis comerciais às institucionais, buscando explicar não apenas o que ocorre, mas também as possíveis razões que sustentam os resultados observados.

¹ ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO. World Trade Statistical Review 2023. Disponível em: https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/wtsr_2023_e.pdf.

Além desta introdução, o trabalho organiza-se em cinco seções. A seção 2 apresenta a revisão de literatura e o enquadramento teórico sobre integração regional, desenvolvimento e blocos econômicos. A seção 3 descreve as bases de dados, as variáveis e os métodos empregados, incluindo as técnicas de regressão e análise de redes utilizadas. A seção 4 expõe os resultados empíricos e a discussão dos achados, destacando os setores estratégicos identificados e sua relação com as proxies de atividade institucional do Mercosul. Por fim, a seção 5 reúne as conclusões, implicações e sugestões para pesquisas futuras, retomando os principais resultados e refletindo sobre os desafios e perspectivas para o aprofundamento da integração regional no Cone Sul.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A integração econômica é um tema amplamente discutido pela literatura, tanto em seus fundamentos teóricos quanto em suas consequências práticas para os países envolvidos. A ideia central é que a redução de barreiras comerciais e institucionais aproxima as economias, mas esse processo também envolve dimensões políticas e sociais que condicionam seus resultados. Nesse sentido, diferentes autores mostram que a integração pode assumir variados graus de profundidade, desde áreas de livre comércio até uniões econômicas completas, refletindo escolhas institucionais e níveis de coordenação entre os países.

A literatura também dedica atenção às diferentes formas de organização de blocos econômicos e aos efeitos esperados de cada uma delas. A ampliação de mercados, os ganhos de escala e a especialização produtiva são frequentemente apontados como benefícios centrais. Por outro lado, esses mesmos arranjos podem acentuar desigualdades entre países de maior e menor porte ou entre setores produtivos mais e menos competitivos, o que torna necessária a adoção de políticas coordenadas que permitam equilibrar os ganhos da integração.

O Mercosul se insere nesse debate como o principal caso de integração econômica da América do Sul. Criado em 1991, o bloco combina avanços importantes em termos de comércio intrabloco e criação de mecanismos institucionais com limitações estruturais que dificultam sua consolidação. Ao longo de sua trajetória, o Mercosul experimentou ciclos de expansão e retração do comércio, em grande parte influenciados por crises econômicas, divergências políticas e pelas assimetrias entre seus membros.

Por fim, os estudos empíricos sobre o tema têm se concentrado em avaliar como a integração no Mercosul se manifesta em termos concretos. Modelos gravitacionais são amplamente utilizados para medir os impactos sobre fluxos comerciais, enquanto métodos alternativos, como a análise de redes, permitem observar padrões de interdependência produtiva e comercial sob uma ótica mais ampla. Esses trabalhos ajudam a entender até que ponto o bloco tem conseguido avançar em direção a uma maior integração econômica e produtiva.

2.1 INTEGRAÇÃO ECONÔMICA E BLOCOS ECONÔMICOS

A economia de um país é definida tanto por agentes que operam dentro de sua fronteira (e.g: governo, famílias e empresas) quanto por agentes econômicos que operam fora de suas fronteiras (ou que pertencem à outras economias). Neste sentido, define-se que a integração econômica é o fenômeno onde as diferenças entre agentes que fazem parte de uma economia e agentes que fazem parte de outras economias são diminuídas. Em outras palavras, pode-se dizer que a integração econômica consiste na redução ou eliminação de barreiras (como tarifas, regulações e obstáculos físicos ou institucionais) entre duas ou mais economias, promovendo o livre comércio e a coordenação de políticas econômicas de modo que os países passem a operar de forma mais integrada, simulando as condições de uma economia unificada (Balassa, 1991).

Numa definição mais difundida pela literatura, Balassa (1991) diz que o conceito de integração econômica pode ser entendido tanto como um processo – que envolve a implementação de medidas para eliminar discriminações entre unidades econômicas de diferentes países – quanto como um estado final, em que não existem barreiras ao comércio entre os países envolvidos. Ainda em seu trabalho seminal sobre o tema, a integração econômica pode assumir diferentes formas, variando de uma simples área de livre comércio, onde as tarifas entre os membros são eliminadas, até uma união econômica completa, onde as políticas econômicas são totalmente harmonizadas e coordenadas por uma autoridade supranacional. O exemplo da criação do Mercado Comum Europeu e da União Aduaneira Alemã (*Zollverein*) no século XIX ilustra esse processo, no qual a remoção progressiva de barreiras comerciais levou a uma maior interdependência econômica e, eventualmente, à unificação de políticas e economias.

Nesse sentido, além de caracterizar-se por diferentes formas institucionais, a integração econômica também gera impactos específicos sobre os fluxos comerciais, expressos nos conceitos de criação e desvio de comércio. Criação de comércio ocorre quando a integração permite substituir produção doméstica ineficiente por importações mais baratas de um parceiro do bloco. Já o desvio de comércio acontece quando, devido à tarifa externa comum, importações mais eficientes de países de fora são substituídas por produtos de parceiros menos eficientes (Krugman; Obstfeld; Melitz, 2012). Balassa (1991) também explora os efeitos da integração em termos de

criação e desvio de comércio, argumentando que a integração econômica pode melhorar o bem-estar ao substituir produtores nacionais de alto custo por importações mais baratas dentro do bloco, embora possa também causar efeitos adversos quando substitui importações mais baratas de fora do bloco por fornecedores menos eficientes de dentro. Assim, a integração econômica pode ser vista como um caminho tanto para a melhoria da eficiência econômica quanto para a consolidação de laços políticos e institucionais entre as nações.

Por outro lado, sobre as correntes de pensamento dominantes acerca do tema integração econômica, Mariano, Carmo e Passanezi (2017) destacam que existem duas vertentes da teoria econômica que analisam o fenômeno em questão: uma vertente baseada nos conceitos tradicionais da teoria do comércio internacional, que busca analisar os ganhos provenientes do comércio e da livre movimentação dos fatores de produção, e a estruturalista ou desenvolvimentista, que considera a integração econômica como uma ferramenta capaz de auxiliar os países na promoção de suas estratégias de desenvolvimento.

Nesse contexto, os blocos econômicos surgem como os principais arranjos institucionais pelos quais a integração regional é promovida de forma intencional entre os países membros, refletindo as diferentes abordagens teóricas sobre o tema. Conforme mencionado na introdução, a formação de blocos econômicos ganhou bastante destaque ao longo do século XX, com principal destaque na segunda metade do século. Em Mariano, Carmo e Passanezi (2017), tal fenômeno é relatado com base nos números de acordos regionais a nível global:

Para ter uma ideia desse fenômeno, segundo dados da Organização Mundial do Comércio (OMC) até janeiro de 2014 cerca de 583 acordos regionais já haviam sido notificados junto ao Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio – GATT/OMC, dos quais, 379 se encontram em funcionamento, sendo 220 Acordos de Livre Comércio, 26 Uniões Aduaneiras, 118 Acordos de Integração Econômica e 15 Acordos de Alcance Parcial. Cabe destacar que 90% desses acordos foram notificados com base no artigo XXIV do GATT (59%) e no artigo V do Acordo Geral sobre Comércio de Serviços GATS (31%), o que demonstra a preocupação dos países participantes dos acordos em seguir as regras e diretrizes estabelecidas no fórum multilateral da OMC. [...] Essa proliferação de acordos regionais apresenta características distintas daquelas encontradas nas iniciativas de integração do chamado velho regionalismo dos anos 1950 e 1960. Conforme destaca Ethier (1998), as novas iniciativas de integração econômica são caracterizadas por: a) acordos de pequenos países com grandes economias; b) países que passaram por reformas estruturais; c) raramente envolve apenas a questão de barreiras comerciais; d) o movimento na direção do livre comércio não é tão grande assim entre os países-membros da união; e) os países pequenos costumam fazer maiores concessões que os países grandes; dentre outras características. (MARIANO; CARMO; PASSANEZI, 2017, p. 53).

Sobre os tipos de blocos econômicos, Porta et al. (2012) apresenta uma classificação com base em seus esquemas de integração: área ou zona de livre comércio (ZLC), cujo propósito principal é estabelecer a livre circulação de bens produzidos dentro da área constituída pelos países sócios, visando estabelecer o livre comércio entre os membros do bloco; união aduaneira (UA), cujo propósito principal é estabelecer a livre circulação de todos os bens dentro da área constituída pelos países sócios, visando estabelecer o livre comércio e uma política comercial externa comum entre os membros do bloco; mercado comum (MC), cujo propósito principal é estabelecer a livre circulação de todos os bens e serviços (pessoas) dentro da área constituída pelos países sócios, visando estabelecer o livre comércio, política comercial externa comum, livre mobilidade de trabalho e outros fatores de produção entre os membros do bloco; união monetária (UM), cujo propósito é a adoção de uma única moeda entre os países membros, visando alcançar os objetivos de um mercado comum, mais a eliminação de toda a possibilidade de alterar as paridades monetárias entre os países sócios.

Na prática, a ampliação de mercados é frequentemente citada como um dos maiores benefícios da integração econômica para os países membros. Porém, essa ampliação não é homogênea entre os setores produtivos. Para setores industriais, a integração pode significar maior acesso à tecnologia, escala produtiva ampliada e redução de custos. Por outro lado, para setores mais vulneráveis, como a agricultura

de subsistência em países menores, a exposição à concorrência externa pode resultar em perdas econômicas e sociais (Rodrik, 1998).

Esses efeitos, portanto, não se limitam às diferenças entre setores produtivos, mas também se manifestam de forma desigual entre os próprios países membros do bloco, especialmente entre economias maiores e menores. Uma análise crítica sobre a integração econômica em blocos econômicos também deve considerar o impacto desse processo em diferentes dimensões, como a ampliação de mercados para países menores e o aumento da capacidade produtiva. Estudos como o de Venables (2003) demonstram que a integração pode gerar impactos desiguais entre os membros do bloco, beneficiando mais os países com economias maiores e diversificadas. Como contrapartida, para países menores, a integração frequentemente representa uma oportunidade de acessar mercados maiores e atrair investimentos estrangeiros diretos (IED). No entanto, a capacidade desses países de se beneficiar do processo depende de sua estrutura produtiva e da implementação de políticas complementares, como o fortalecimento de setores estratégicos e a diversificação da pauta exportadora.

Outro ponto essencial é o papel dos setores produtivos na dinâmica da integração em blocos econômicos. Estudos como os de Chang e Winters (2002) destacam que setores de alta intensidade tecnológica, por exemplo, são mais propensos a se beneficiar da integração econômica, enquanto setores dependentes de commodities podem enfrentar maiores desafios devido à volatilidade dos preços e à concorrência interna dentro do bloco. Esses desafios tornam fundamental a criação de políticas industriais e comerciais coordenadas entre os membros do bloco, a fim de mitigar os desequilíbrios e potencializar os benefícios da integração.

Nesse contexto, o conceito de vantagens comparativas é fundamental para compreender como a integração econômica pode favorecer determinados setores em detrimento de outros. Segundo a teoria clássica do comércio internacional, uma nação possui vantagem comparativa quando consegue produzir determinado bem a um custo de oportunidade relativamente menor em comparação a outros países. Assim, mesmo economias menos eficientes em termos absolutos podem se beneficiar do comércio ao se especializarem nas atividades em que são relativamente menos ineficientes. No âmbito dos blocos regionais, essa especialização tende a intensificar os fluxos comerciais intrabloco e favorecer a integração produtiva, especialmente quando há complementariedade entre as estruturas produtivas dos países. No

entanto, a ausência dessa complementariedade pode limitar os ganhos potenciais da integração, especialmente para países menores ou menos diversificados.

A esse respeito, a obra de Rocha e Henriques (2021) oferece contribuições metodológicas valiosas ao aplicar o índice de complementariedade² comercial para medir o grau de compatibilidade entre as exportações e importações dos países do Mercosul, evidenciando a importância de identificar setores estratégicos com maior sinergia produtiva. Os autores concluem que, embora exista complementariedade comercial entre os países do bloco, seu nível é relativamente baixo quando comparado a outros arranjos regionais, e seu avanço ao longo do tempo tem ocorrido de forma desigual. Além disso, destacam o papel central da economia brasileira na integração comercial, de modo que seu dinamismo se mostra fundamental para a coesão do bloco.

Entretanto, a integração no Mercosul ocorre em um contexto de fortes assimetrias estruturais entre os países-membros, expressas em diferenças de dimensão econômica, dotação de fatores, infraestrutura, qualidade institucional e nível de desenvolvimento. O maior tamanho e diversificação da economia brasileira contrasta com as menores economias, como Paraguai e Uruguai, ao mesmo tempo em que Argentina e Uruguai apresentam maior renda per capita e melhores indicadores sociais do que algumas regiões subnacionais do Brasil. Nesse cenário, Souza, Oliveira e Gonçalves (2010) oferecem uma leitura crítica da integração regional ao evidenciar as assimetrias estruturais entre os membros do Mercosul (como disparidades em PIB per capita, infraestrutura, inserção produtiva e indicadores sociais) que limitam os benefícios da integração para os países menores. Segundo os autores, o Brasil, apesar de ser a maior economia do bloco, não tem atuado como “comprador de última instância” e mantém superávits comerciais recorrentes com quase todos os demais membros, o que enfraquece o efeito redistributivo esperado da integração. Para enfrentar esse cenário, eles defendem o fortalecimento de políticas regionais voltadas à compensação dessas desigualdades, com destaque para a ampliação e aprimoramento do FOCEM³, *de forma* a promover maior coesão

² Os autores Rocha e Henriques (2021) fizeram uso da metodologia de cálculo proposta por Yamazawa (1970) que é descrita de forma mais detalhada na sessão 3 do presente trabalho.

³ O FOCEM (Fundo para a Convergência Estrutural do Mercosul) é o principal mecanismo de financiamento do bloco voltado à redução das disparidades regionais. Financiado majoritariamente pelo Brasil, o fundo tem como objetivo apoiar projetos de infraestrutura, competitividade e coesão

social e produtiva no bloco. Em outras palavras, sem enfrentar as assimetrias, dificilmente será possível avançar na integração de forma sustentável e equilibrada.

Ademais, Cabral e Andrade (2011) ampliam o escopo da integração ao destacar a dimensão social do Mercosul, abordando iniciativas cidadãs e institucionais como o Parlasul e o FOCEM, que visam promover a coesão regional e fortalecer a legitimidade democrática do bloco.

2.2 MERCOSUL

O Mercado Comum do Sul (Mercosul), instituído em 26 de março de 1991 mediante a assinatura do Tratado de Assunção pelos Estados Partes Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, configura-se como um bloco econômico regional do tipo União Aduaneira destinado à integração econômica dos países sul-americanos. Seu arcabouço legal e institucional, consolidado pelo Protocolo de Ouro Preto, visa à livre circulação de bens, serviços e fatores produtivos, à coordenação de políticas macroeconômicas e setoriais, bem como à harmonização de legislações. Ao longo de sua trajetória, o Mercosul expandiu sua abrangência, incorporando países associados e, em determinado momento, a Venezuela como membro pleno. A organização tem por finalidade primordial fomentar o desenvolvimento econômico e social dos Estados Partes, promovendo a integração regional e a cooperação em diversas áreas, com destaque para a busca por um desenvolvimento sustentável e a consolidação da democracia (MERCOSUL, 2024).

Embora a consolidação jurídica e econômica do Mercosul seja a face mais conhecida do processo de integração, o bloco construiu, ao longo dos anos, uma arquitetura social própria, com instrumentos redistributivos, de cidadania e de proteção social que qualificam a integração como multidimensional, e não apenas comercial. Um marco decisivo foi a criação do Fundo para a Convergência Estrutural do Mercosul (FOCEM), por meio da Decisão CMC nº 45/04⁴, concebido para financiar projetos voltados à convergência estrutural, competitividade e coesão social, com prioridade às economias menores e regiões menos desenvolvidas. Desde 2006 em operação, o FOCEM foi regulamentado e ampliado em normas subsequentes e é apontado oficialmente como um mecanismo pioneiro entre países em desenvolvimento para mitigar assimetrias no interior do bloco.

social nos países membros, com prioridade para Paraguai e Uruguai. Ainda assim, sua execução tem enfrentado limitações orçamentárias e institucionais.

⁴ Decisão disponível em <https://focem.mercosur.int/pt/norma/fundo-para-a-convergencia-estrutural-do-merc-sul-1/>

No plano cidadão-representativo, a instalação do Parlamento do Mercosul (Parlasul), estabelecido pelo Protocolo Constitutivo (DEC. CMC nº 23/05)⁵, agregou um vetor político à integração ao instituir um órgão de representação dos povos, com função normativa opinativa, de transparência e de controle democrático do processo decisório regional. Essa institucionalidade, ainda em evolução, reforça a dimensão pública da integração, ampliando o diálogo entre instâncias executivas, legislativas e sociedade civil organizada na agenda do Mercosul.

Nesse mesmo sentido, o Acordo Multilateral de Seguridade Social (1997, em vigor desde 2005) garantiu a portabilidade de direitos previdenciários e o reconhecimento de períodos contributivos entre os Estados Partes, reduzindo lacunas de cobertura e assegurando proteção a trabalhadores migrantes. Complementarmente, a Declaração Socio laboral (1998, revisada em 2015) consagrou princípios de trabalho decente, igualdade e não discriminação, tornando-se referência para políticas públicas nacionais e iniciativas conjuntas no campo do trabalho e emprego.

A dimensão da cidadania regional foi reforçada pelo Plano de Ação para o Estatuto da Cidadania do Mercosul (2010), que articula direitos e políticas em áreas como mobilidade, educação, saúde e consumo, buscando aproximar legislações e facilitar a livre circulação de pessoas no espaço integrado. Para apoiar essa agenda, o bloco instituiu o Instituto Social do Mercosul (ISM), criado em 2007 e sediado em Assunção, com a função de sistematizar indicadores sociais regionais e apoiar a formulação e avaliação de políticas públicas, em conjunto com o Plano Estratégico de Ação Social (PEAS), instrumento que organiza eixos prioritários como combate à pobreza, inclusão produtiva, educação e igualdade.

Por fim, as Cúpulas Sociais do Mercosul, criadas em 2006 e institucionalizadas em 2012, consolidaram um espaço permanente de participação social e diálogo entre governos e organizações da sociedade civil, funcionando como fórum de legitimação e construção conjunta de políticas regionais. Esses mecanismos, somados aos instrumentos normativos e técnicos, evidenciam que o Mercosul evoluiu para um projeto de integração multidimensional, que busca alinhar o crescimento econômico à coesão social e à cidadania regional.

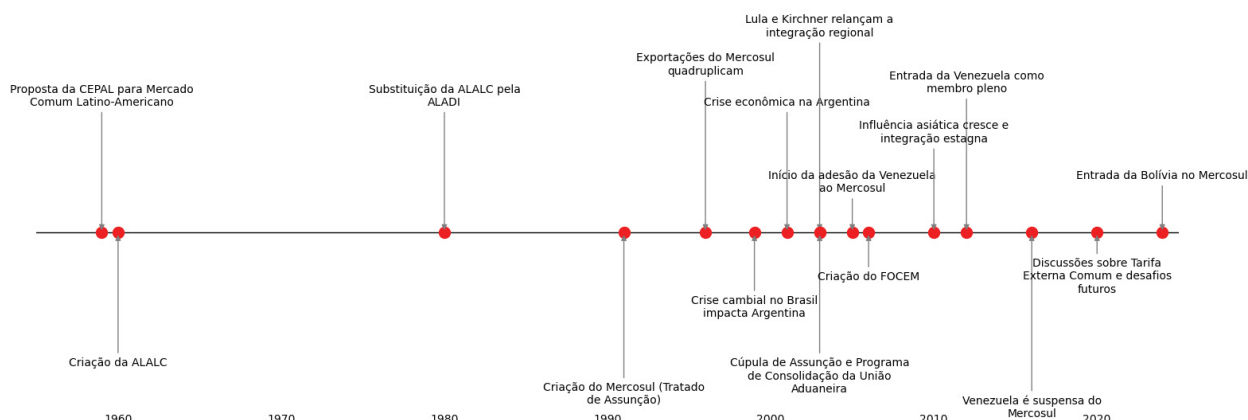
⁵ Decisão disponível em https://normas.mercosur.int/simfiles/normativas/10698_DEC_023-2005_PT_Acordo%20%20Parlamento.pdf.

Para acompanhar a qualidade da integração na frente social, o Mercosul e agências parceiras mobilizam sistemas de indicadores. O ISM vem trabalhando na consolidação de um observatório de políticas sociais e de um painel de indicadores para monitorar desigualdades e resultados de políticas (educação, saúde, trabalho, proteção social), permitindo comparabilidade e avaliação de impacto em perspectiva regional. Em paralelo, indicadores globais como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do PNUD (que combina renda, educação e longevidade) oferecem uma régua comparativa para situar avanços e desafios da região e dos países do bloco em séries históricas e recortes subnacionais (como o IDHM do Atlas Brasil), facilitando o diálogo entre desenvolvimento humano e metas de integração.

Em síntese, a dimensão social-institucional do Mercosul estrutura um triângulo virtuoso: mecanismos redistributivos (FOCEM), reconhecimento e portabilidade de direitos (Seguridade Social, Estatuto da Cidadania e Declaração Sociolaboral), e capacidade técnica de coordenação e mensuração (ISM, PEAS e Cúpulas Sociais). A interação desses pilares contribui para internalizar benefícios da integração para além do comércio, estimulando a convergência de capacidades estatais, a redução de assimetrias e o enraizamento social do projeto regional. Condição necessária para sustentar, no longo prazo, cadeias produtivas integradas e estratégias de reindustrialização que respondam aos desafios de competitividade e inclusão na América do Sul.

Nos próximos parágrafos é discutida a trajetória do bloco, os principais eventos e impressões sobre o alcance de seus objetivos. Para começar, a Figura 1 ilustra uma linha do tempo com os principais eventos relacionados ao bloco, com base no trabalho de Rocha e Henriques (2021):

FIGURA 1 - LINHA DO TEMPO PARA O MERCOSUL E SEUS ANTECEDENTES
ATÉ 2024



FONTE: O autor (2024).

A trajetória da integração regional na América do Sul pode ser compreendida por meio de marcos históricos que revelam a evolução das iniciativas de cooperação econômica e comercial entre os países do Cone Sul. Conforme sintetizado por Rocha e Henriques (2021), a proposta de criação de um mercado comum latino-americano remonta ao final da década de 1950, quando a CEPAL formulou recomendações para a construção de um espaço econômico unificado, com ênfase na industrialização e na divisão regional do trabalho. A partir daí, sucessivos esforços foram empreendidos: a criação da ALALC em 1960, sua substituição pela ALADI em 1980 e, finalmente, a constituição do Mercosul em 1991. O bloco experimentou um crescimento expressivo das exportações intrabloco até 1998, seguido por um período de retração entre 1999 e 2003, impulsionado por crises cambiais e assimetrias estruturais. A retomada da integração em 2003, com os governos Lula e Kirchner, culminou em novos programas institucionais e no ingresso da Venezuela, que seria suspensa em 2016. Desde então, o bloco tem enfrentado desafios estruturais e geopolíticos, com crescente influência asiática e debates sobre a reforma da Tarifa Externa Comum.

Embora o Mercosul tenha avançado em questões institucionais e comerciais, seu desempenho em promover a integração produtiva e ampliar mercados para países menores permanece um ponto de debate crítico. A esse respeito, Barceló e Barrenengoa (2023) analisam a desaceleração do comércio intrarregional do Mercosul entre 2012 e 2022, destacando a importância de retomar a articulação produtiva como caminho para a autonomia regional. As autoras argumentam que, sem uma estratégia de reindustrialização coordenada, os países do bloco tornam-se ainda mais vulneráveis às dinâmicas extrarregionais, como a reprimarização e o avanço da China. Esse diagnóstico reforça a relevância de identificar setores industriais estratégicos

que possam fortalecer os vínculos produtivos regionais e gerar valor agregado dentro do bloco.

Complementando essa visão, Bertoni e Moncaut (2021) demonstram que o comércio intrarregional do Mercosul, apesar de sua estagnação recente, é menor que o extrabloco e concentra-se em produtos de maior valor agregado, como manufaturas. Essa evidência empírica reforça o argumento de que o bloco possui potencial latente para desenvolver cadeias regionais de valor, desde que políticas coordenadas sejam implementadas para articular a base produtiva dos países membros, sobretudo em setores industriais complementares.

No mesmo sentido, Frenkel e Azzi (2021) destacam que a liderança regional brasileira é determinante para o avanço da integração produtiva. Os autores sustentam que, em ciclos políticos de maior convergência, o Brasil tem capacidade de impulsionar políticas industriais comuns e investimentos em infraestrutura que beneficiem os demais países do bloco. Isso reforça a necessidade de reconhecer o papel da coordenação política como condição para a viabilização de setores estratégicos no âmbito do Mercosul.

Além disso, a coletânea organizada por Baumann (2001) oferece uma leitura abrangente sobre os aspectos estruturais, institucionais e comerciais que marcaram a formação e os primeiros anos de consolidação do Mercosul. A obra destaca que os maiores avanços ocorreram entre os países de maior porte econômico, como Brasil e Argentina, que se beneficiaram mais intensamente da ampliação dos mercados para bens industriais. Por outro lado, os países menores enfrentaram entraves relacionados à diversificação produtiva, à assimetria de inserção no comércio intrarregional e às limitações em atrair investimentos diretos. Ao sistematizar os principais resultados de diversos estudos, a coletânea reforça a importância de mecanismos institucionais de coordenação e regulação que permitam mitigar desequilíbrios estruturais, criando condições mais equitativas para a participação dos diferentes membros do bloco em estratégias regionais de desenvolvimento.

Já em um outro estudo, dez anos mais tarde, Baumann (2011) oferece uma análise crítica sobre os avanços e os limites estruturais da integração regional no Mercosul, com especial atenção às disparidades entre os países membros. O autor observa que o bloco foi mais bem-sucedido em criar um mercado para produtos industriais entre os sócios maiores, como Brasil e Argentina, enquanto os países menores, como Paraguai e Uruguai, enfrentam dificuldades persistentes para

diversificar suas economias e ampliar sua inserção produtiva. A ausência de complementariedade produtiva e os desequilíbrios sistemáticos na balança comercial — com o Brasil mantendo superávit constante — revelam uma dinâmica assimétrica, que compromete os objetivos de coesão do bloco. Diante desse cenário, Baumann defende a criação de mecanismos compensatórios que promovam maior homogeneidade entre os membros e destaca o FOCEM, instituído em 2004, como um passo importante na direção de políticas redistributivas. Embora reconheça sua relevância, o autor aponta que sua efetividade ainda depende de maior compromisso político e de investimentos mais robustos, especialmente voltados ao fortalecimento da capacidade produtiva dos países menores, o que permitiria delinear estratégias regionais de desenvolvimento mais equilibradas.

Sob a perspectiva cepalina, o Mercosul pode ser interpretado como parte de uma estratégia de desenvolvimento regional que busca promover o crescimento econômico por meio da industrialização e do fortalecimento de cadeias produtivas. Segundo a CEPAL, a integração regional deve ser vista como um instrumento para reduzir as assimetrias entre os países membros e para fomentar uma maior articulação produtiva, permitindo que economias menores se beneficiem do acesso a mercados ampliados e da transferência de tecnologias. Entretanto, a implementação dessa visão enfrenta desafios significativos, incluindo a falta de harmonização de políticas industriais e a resistência de setores econômicos protegidos em alguns países membros (BIELSCHOWSKY, 2000).

Além de Bielschowsky (2000), outros autores vinculados à tradição cepalina, como José Antonio Ocampo, ampliam o entendimento da integração regional como estratégia de desenvolvimento. Ocampo (2005) reforça a tradição cepalina ao defender que a integração regional deve promover mudanças estruturais profundas por meio da articulação produtiva, da diversificação econômica e da coordenação de políticas industriais e tecnológicas entre os países. Para o autor, o desenvolvimento regional sustentável exige uma estratégia ativa baseada na construção de capacidades produtivas, indo além da simples abertura comercial. A visão de Ocampo alinha-se à proposta da CEPAL de articular políticas comerciais, industriais e tecnológicas, combinando mecanismos de cooperação entre os países com incentivos à diversificação produtiva, sobretudo nos países menores. Nesse sentido, o Mercosul seria mais eficaz como um mecanismo de transformação produtiva com equidade, e não apenas como um espaço de livre comércio.

Por outro lado, críticos da abordagem cepalina apontam que ela tende a superestimar a capacidade dos Estados latino-americanos em implementar políticas industriais eficazes e coordenadas em nível regional. Autores ligados a uma visão liberal-institucionalista, como Bulmer-Thomas (2001) argumentam que o fracasso de diversas tentativas de integração econômica na América Latina está mais relacionado à instabilidade macroeconômica, à baixa previsibilidade institucional e à falta de incentivos microeconômicos claros para o setor privado do que à ausência de políticas industriais planejadas. Essa corrente defende que a integração deve focar na criação de regras estáveis, no fortalecimento de instituições regionais e na melhoria do ambiente de negócios, permitindo que os fluxos comerciais e de investimento se intensifiquem organicamente, ao invés de depender de estratégias estatais centralizadas e muitas vezes ineficazes. Assim, a crítica sugere que a perspectiva cepalina, embora conceitualmente robusta, esbarra em limitações práticas diante das realidades políticas e institucionais da região.

Ao revisar a história do bloco, muitos trabalhos apontam críticas ao desempenho do Mercosul em promover a integração regional entre os seus membros e associados. Em Lorenzi e Anyul (2019), a integração regional via investimento estrangeiro direto no Mercosul foi baixa durante o período analisado de 1990 a 2016, contrapondo o desempenho do NAFTA para o mesmo período onde a integração regional via investimento estrangeiro direto foi alta, principalmente para os sócios menores do bloco. Além disso, outras críticas se concentram na capacidade limitada do Mercosul de gerar convergência macroeconômica entre os membros e de avançar com políticas coordenadas. O estudo de Neves e Mariano (2022) destaca a assimetria nas economias do bloco e a falta de mecanismos eficazes para resolver disputas comerciais, enfraquecendo a coesão interna e os avanços da união aduaneira.

Apesar das críticas, o Mercosul também foi elogiado em diversos aspectos. Um exemplo é a expansão dos acordos comerciais com países e blocos externos, como relatado por Basnet e Sharma (2013), que ressaltou o impacto positivo do Mercosul em melhorar o acesso dos países membros a novos mercados. Outro ponto positivo é a contribuição para a democratização e estabilidade política na região. O bloco também ajudou a promover uma maior coesão entre os países do Cone Sul, incentivando a criação de uma identidade regional mais forte e colaborativa. Esse ambiente contribuiu para o fortalecimento das instituições democráticas e para a redução de tensões políticas regionais.

Entretanto, os desafios do Mercosul em aprofundar a integração produtiva e superar as limitações do protecionismo interno ainda são uma preocupação constante. González et al. (2023) observam que a divergência entre as políticas comerciais e industriais dos países membros enfraquece a competitividade do bloco no cenário global, além de acordos comerciais que não são baseados nas assimetrias dos países membros. Já Souza e Castilho (2016) argumentam que, embora o Mercosul tenha conseguido avanços em algumas áreas, a falta de uma política industrial comum e a dependência de commodities por parte de vários de seus membros limitam seu potencial para desenvolver uma integração econômica mais profunda e estável. Esses fatores apontam para a necessidade de reformas no bloco, especialmente no que diz respeito à governança e à eficácia de suas instituições.

Também vale mencionar, em Torres e González (2024) é feita uma análise crítica da integração produtiva na América Latina, onde se destaca a falta de uma integração produtiva mais profunda entre os países membros. Os autores destacam que o bloco ainda não conseguiu identificar setores estratégicos que possam servir de base para uma cooperação industrial sólida. Além disso, a ausência de políticas comuns para o desenvolvimento desses setores enfraquece a capacidade do Mercosul de competir em nível global. A dependência de produtos primários e a falta de diversificação produtiva são pontos que dificultam a integração industrial, o que limita o potencial do bloco para atingir uma interdependência produtiva mais avançada.

Sobre o estágio de integração econômica do Mercosul, de acordo com Caichiolo (2019), na jornada pela integração regional, o Mercosul estagnou-se em um estágio de UA incompleta (apesar do suporte da União Europeia) por conta de suas características e desafios regionais de cada Estado que compõe o bloco – e isto, segundo o autor, reforça a ideia de que não é aconselhável replicar modelos de integração de outras regiões no Mercosul, sem considerar as realidades regionais e as dinâmicas políticas locais. Outro trabalho que também reforça essa ideia é o de Sarti et al. (2021), onde é abordado o processo de integração regional na América do Sul, destacando as dificuldades enfrentadas por conta de desigualdades na região e ascensão geopolítica da China. Nele, os autores concluem o ensaio destacando a necessidade de se promover um regionalismo autônomo que leve em consideração aspectos políticos e culturais que promovam o desenvolvimento inclusivo.

E por fim, a dinâmica do comércio intrabloco no Mercosul não pode ser dissociada da atuação institucional do bloco. Como aponta Cavalcante et al. (2022), a

evolução das exportações entre os países membros está diretamente relacionada às políticas adotadas ao longo dos anos, mas a falta de um direcionamento consistente compromete a previsibilidade e a sustentabilidade desse comércio. Sem um arcabouço institucional sólido e coordenado, os fluxos comerciais seguem expostos às oscilações políticas e econômicas, o que limita a capacidade do Mercosul de consolidar cadeias produtivas regionais. Nesse sentido, a construção de uma estrutura institucional mais eficiente, acompanhada de políticas comerciais bem definidas, pode ser determinante para transformar a integração regional em um processo mais estável e estratégico, reduzindo a dependência do bloco em relação aos mercados externos e fortalecendo sua posição no comércio internacional.

Em síntese, a literatura converge para a ideia de que o Mercosul promoveu criação de comércio intrabloco com trajetória não linear (expansão nos anos 1990, recuo no início dos 2000 e perda de fôlego relativo a partir de 2012), com maior intensidade em manufaturas e bens de maior valor agregado e menor tração em produtos primários (ROCHA E HENRIQUES, 2021; BERTONI E MONCAUT, 2021; SOUZA E CASTILHO, 2016; BARCELÓ E BARRENGOEIA, 2023). Os ganhos são assimétricos: Brasil e Argentina capturam efeitos mais robustos, enquanto Paraguai e Uruguai apresentam impactos modestos e heterogêneos, condicionados por complementariedade produtiva limitada, escala e gargalos institucionais (BAUMANN, 2001, 2011; FRENKEL E AZZI, 2021; CAVALCANTE ET AL., 2022). Em perspectiva comparada, os efeitos líquidos de integração comercial do Mercosul tendem a ser menores e mais voláteis do que os observados na UE e no NAFTA/USMCA, o que é compatível com a união aduaneira incompleta, exceções na TEC, baixa coordenação de políticas industriais e a crescente atração do comércio extrarregional (China) na última década (BAUMANN, 2001, 2011; CAICHILOLO, 2019; SARTI ET AL., 2021; BARCELÓ E BARRENGOEIA, 2023). Esses achados orientam as hipóteses a serem testadas neste trabalho (em particular, a maior sensibilidade setorial (manufaturas) à atividade institucional do bloco e a assimetria de efeitos por país) e servirão de referência para confrontar, adiante, os resultados empíricos obtidos.

2.3 ESTUDOS ECONOMETRICOS

Para analisar o desempenho dos blocos econômicos, com frequência é visto na literatura o emprego de métodos quantitativos, em especial o uso de modelos gravitacionais. Esses modelos são utilizados para explicar fluxos comerciais entre países ou regiões. No caso do Mercosul, esses modelos têm sido utilizados para entender como a integração regional afeta os fluxos comerciais entre seus membros e com outras regiões. Por exemplo, o trabalho de Carrère (2006) mostra que o Mercosul impulsionou o comércio intrabloco, mas teve impacto limitado sobre as exportações extrabloco, especialmente entre os países menores, como Paraguai e Uruguai, segundo estimativas com modelo gravitacional em painel.

Baseados na analogia com a Lei da Gravitação de Newton, esses modelos sugerem que o comércio entre dois países é diretamente proporcional ao tamanho econômico (medido pelo PIB) de cada país e inversamente proporcional à distância entre eles. Em sua forma básica, o modelo inclui variáveis como o Produto Interno Bruto (PIB) dos países e a distância geográfica entre eles, além de fatores como fronteiras comuns, idioma e acordos comerciais. O modelo gravitacional foi proposto no trabalho de Tinbergen e Hasson (1964) onde foi levantada a hipótese sobre a correlação entre o PIB de dois países e o volume do comércio realizado entre eles, bem como a formalização de um modelo gravitacional propriamente dito. E então, Pöyhönen (1963) incorpora outros aspectos como similaridade cultural e a existência de acordos comerciais.

Existem vários estudos que fizeram uso do modelo gravitacional para analisar o fluxo de bens entre economias, e que envolveram de certa forma os países membro do Mercosul (CARRERE, 2006; MÁRQUEZ-RAMOS; MARTÍNEZ-ZARZOSO, 2014; MÁRQUEZ-RAMOS; MARTÍNEZ-ZARZOSO, 2014; MARTINEZ-ZARZOSO; NOWAK-LEHMANN, 2003; SERLENGA; SHIN, 2007). Dos exemplos que a literatura dispõe, vale citar o artigo de Márquez-Ramos (2016) onde se analisa os efeitos dos acordos de integração regional sobre o comércio entre regiões subnacionais da Argentina, Brasil, Polônia e Espanha, utilizando o modelo gravitacional. Ao incluir dados subnacionais, o estudo evita o viés de agregação e oferece uma visão mais detalhada do impacto desses acordos sobre as exportações. Além disso, o artigo utiliza métodos econométricos avançados, como efeitos fixos e robustez por meio de variáveis exógenas, para melhorar a precisão dos resultados sobre a integração regional.

Graças a esses métodos empregados, o autor concluiu que os efeitos da integração regional não são homogêneos entre países nem entre regiões de um mesmo país⁶.

Ainda em Márquez-Ramos (2016), as análises realizadas permitiram, por exemplo, mostrar que a integração com a Comunidade Andina teve um impacto positivo e significativo sobre as exportações regionais do Brasil, mas não gerou efeitos estatisticamente significativos para as regiões da Argentina. Já Martínez-Zarzoso; Nowak-Lehmann (2004) utilizaram um modelo gravitacional setorial (painel) para as exportações do Mercosul e Chile para os países da UE, mostrando que segmentos menos sensíveis à distância geográfica, como commodities específicas com maior elasticidade à renda, tendem a se beneficiar mais, enquanto outros setores permanecem restritos.

Azevedo (2002) utilizou um modelo gravitacional com dados entre 1989 e 2001 para avaliar o real impacto do Mercosul sobre os fluxos comerciais dos países membros. Ao incluir especificações robustas de efeitos fixos e variáveis instrumentais, o autor concluiu que o Mercosul teve efeito positivo e estatisticamente significativo sobre o comércio intrabloco, embora parte desse efeito tenha diminuído ao longo do tempo. Já Porto (2005), ao empregar um modelo gravitacional expandido com variáveis dummies para o Mercosul e para as cinco grandes regiões do Brasil, identificou que os maiores impactos do bloco recaíram sobre as regiões Sul e Sudeste. As demais (Norte, Nordeste e Centro-Oeste) apresentaram ganhos bem mais modestos, sugerindo que o Mercosul pode ter contribuído para o aprofundamento das desigualdades regionais no Brasil.

Oliveira (2022) aplicou um modelo gravitacional com efeitos fixos e dados em painel de 1988 a 2015 para analisar os impactos do Mercosul sobre os fluxos comerciais setoriais dos países membros. A análise abrange quatro grandes categorias de bens: matérias-primas, bens naturais, bens intermediários e bens de consumo. Os resultados mostram que os maiores ganhos comerciais se concentraram nos setores de matérias-primas e bens intermediários, enquanto os bens de consumo apresentaram efeitos mais tímidos, sobretudo nos países menores do bloco. Cordeiro e Junior (2016) por sua vez, também utilizam o modelo gravitacional, com foco em

⁶ De acordo com o autor, o alargamento da União Europeia gerou ganhos expressivos para regiões espanholas, mas não para as polonesas, enquanto o acordo CAN-Mercosul teve impacto positivo e significativo nas exportações das regiões brasileiras, mas não das argentinas. Esses resultados reforçam que os acordos comerciais podem acentuar especializações regionais e aprofundar desigualdades internas, em vez de beneficiar de forma equilibrada todos os participantes.

exportações brasileiras por subsetores da indústria de transformação. O estudo revela que a adesão ao Mercosul impulsionou significativamente as exportações em setores de média e alta intensidade tecnológica, embora com efeitos distintos entre os setores. A análise aponta que, mesmo em setores dinâmicos, os benefícios comerciais foram mais expressivos para o Brasil do que para os demais países-membros.

Porto e Canuto (2004) estimam um modelo gravitacional dinâmico para examinar os impactos do Mercosul sobre as exportações das regiões brasileiras, com ênfase em efeitos assimétricos entre o Sul/Sudeste e o Norte/Nordeste. Os resultados apontam que as regiões mais industrializadas se beneficiaram mais do acordo, enquanto regiões periféricas apresentaram efeitos reduzidos, sugerindo que o Mercosul pode ter reforçado desigualdades regionais internas ao Brasil. Já Campos e Timini (2022) aplicam um modelo gravitacional estrutural de equilíbrio geral com microfundamentos teóricos robustos para quantificar os ganhos de bem-estar atribuíveis ao Mercosul. Os autores concluem que os impactos foram altamente heterogêneos: Argentina obteve um ganho estimado de 4,0% em consumo per capita, enquanto Brasil, Paraguai e Uruguai apresentaram ganhos mais modestos (0,3%, 0,5% e 0,8%, respectivamente), o que reforça a assimetria intrabloco.

García et al. (2013) estimam um modelo gravitacional tradicional sobre dados de exportações bilaterais entre países do Mercosul e seus principais parceiros comerciais de 1980 a 2008, incluindo especificações com efeitos fixos e variáveis instrumentais. Os resultados indicam que o Mercosul teve um efeito positivo sobre o comércio entre os membros, com destaque para Brasil e Argentina. Contudo, observaram-se efeitos mais modestos ou não significativos para Paraguai e Uruguai, sinalizando a existência de benefícios desiguais. Complementarmente, García et al. (2013) exploram a evolução do comércio intrabloco e extrabloco ao longo do tempo, e concluem que o Mercosul promoveu criação de comércio entre os membros, sem evidência robusta de desvio de comércio com países terceiros. A análise temporal mostra que o efeito positivo sobre as exportações intrabloco cresceu entre 1992 e 2000, mas desacelerou a partir de 2002.

Em síntese, os estudos que aplicam modelos gravitacionais ao caso do Mercosul apontam que o bloco teve um papel relevante na ampliação do comércio intrabloco, embora seus efeitos tenham sido marcadamente assimétricos entre os países membros. Argentina e Brasil foram os principais beneficiários da integração, apresentando os maiores ganhos em termos de comércio e bem-estar, enquanto

Paraguai e Uruguai experimentaram impactos mais modestos e, por vezes, estatisticamente não significativos. No que se refere aos setores, os efeitos positivos concentraram-se em matérias-primas, bens intermediários e subsetores industriais de média e alta intensidade tecnológica, como a indústria de transformação. Por outro lado, setores voltados ao consumo final e indústrias menos dinâmicas apresentaram respostas limitadas à integração. De modo geral, os resultados reforçam que os efeitos do Mercosul sobre o comércio não são uniformes, e que a estrutura produtiva e o grau de inserção internacional de cada país influenciam fortemente os ganhos derivados do acordo regional.

Fora do escopo do Mercosul, mas ainda no campo da análise de integração regional e comércio internacional, também existem textos que exploraram abordagens alternativas ao modelo gravitacional como por exemplo o uso de análise de redes. O artigo de Reyes e Kali (2006) propõe o uso da análise de redes para mapear o sistema de comércio internacional como um complexo interdependente, sugerindo que as relações comerciais não são apenas bilaterais, mas influenciadas por um padrão de ligações entre múltiplos países. Essa abordagem permite medir a influência de um país dentro do sistema comercial global, identificando hierarquias e a estrutura de integração econômica com base nas conexões comerciais. Os autores concluem que os países mais centrais na rede comercial global, como Estados Unidos e Alemanha, tendem a ser mais integrados e influentes, enquanto países periféricos apresentam menor conectividade e integração, revelando que a posição estrutural de um país na rede é um forte indicador de seu grau de inserção econômica internacional.

Além disso, o estudo de Herman (2019) explora o uso de modelos de grafos aleatórios exponenciais (ERGM) para captar padrões de dependência complexos no comércio internacional, destacando a relevância de relacionamentos trilaterais e de reciprocidade nas relações comerciais. Esses métodos oferecem insights adicionais ao capturar padrões que o modelo gravitacional tradicional pode não reconhecer totalmente. O autor conclui que os modelos ERGM capturam com sucesso padrões estruturais como reciprocidade, transitividade e popularidade nas relações comerciais, demonstrando que o comércio internacional é influenciado por dinâmicas mais complexas do que aquelas previstas por modelos bilaterais tradicionais.

De forma geral, os estudos econométricos mostram que o Mercosul teve um papel importante na ampliação do comércio intrabloco, mas os ganhos não se distribuíram de forma homogênea entre os países. Brasil e Argentina foram os

principais beneficiados, enquanto Paraguai e Uruguai registraram efeitos mais modestos ou mesmo estatisticamente não significativos. Também há evidências de que os impactos variam bastante entre setores: matérias-primas, bens intermediários e subsetores industriais de média e alta tecnologia responderam positivamente, enquanto bens de consumo e indústrias menos dinâmicas tiveram resultados limitados. Além disso, alguns trabalhos identificam ciclos de crescimento e desaceleração, com maior dinamismo nos anos 1990 e início dos anos 2000, seguido de um enfraquecimento posterior. A maior parte da literatura aponta que o Mercosul promoveu criação de comércio, sem evidência consistente de desvio de comércio em relação a parceiros externos.

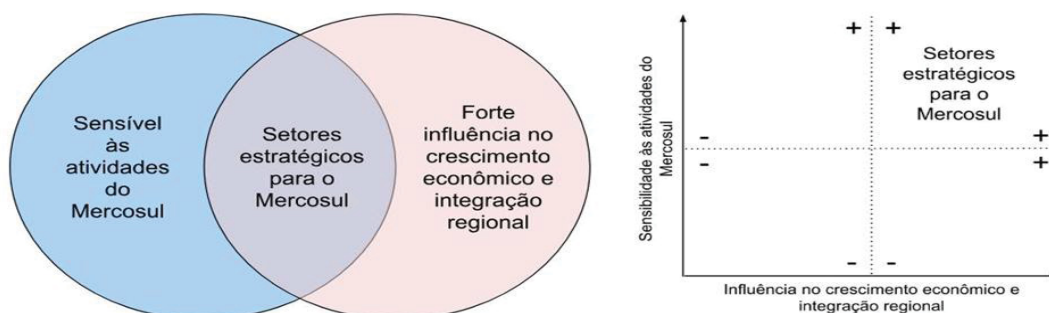
Outro ponto importante é que os efeitos da integração não são apenas diferentes entre países, mas também dentro de cada país. Estudos que usam dados subnacionais mostram que as regiões mais industrializadas ou próximas dos grandes centros econômicos tendem a se beneficiar mais, como no caso do Sul e Sudeste do Brasil. Em contraste, regiões periféricas ou menos diversificadas absorvem impactos menores, o que pode reforçar desigualdades internas. No campo metodológico, observa-se uma evolução no uso de modelos gravitacionais, com maior sofisticação estatística e a incorporação de novas abordagens, como a análise de redes. Esses avanços permitem observar que a integração tende a aprofundar especializações já existentes e que os resultados dependem da estrutura produtiva e da posição de cada país ou região no bloco.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Nesta seção, é descrita a natureza dos dados coletados e quais foram os procedimentos realizados na análise. Dado que o objetivo deste trabalho foi o de identificar no Mercosul, oportunidades em setores estratégicos para promover o comércio, integração regional e o crescimento econômico de seus membros, entendeu-se que era necessário levantar as informações sobre o comércio internacional entre membros e o resto do mundo, nos mais diversos tipos de setores econômicos existentes, para então destacar quais destes são os mais estratégicos de acordo com alguma medida que represente a integração regional e o crescimento econômico.

Para que um setor seja considerado estratégico no contexto do Mercosul, não basta que ele contribua significativamente para o crescimento econômico ou para a intensificação do comércio intrabloco. É necessário, também, que esse setor demonstre sensibilidade à atuação institucional do bloco — isto é, que responda de forma relevante às diretrizes, decisões e recomendações formuladas pela cúpula do Mercosul. Essa sensibilidade institucional deve ser entendida aqui como uma hipótese de trabalho: setores que são frequentemente mencionados ou regulados nas resoluções e normativas do bloco tenderiam a se tornar prioritários na agenda regional, estando, portanto, mais suscetíveis a impactos diretos da integração promovida pelo Mercosul. Embora não seja objeto deste estudo realizar o mapeamento detalhado das normativas expedidas, essa dimensão institucional é relevante para compreender de que maneira a ação coletiva do bloco pode reforçar ou limitar a integração produtiva entre seus membros. A FIGURA 2 resume de forma visual o arcabouço da análise de dados aplicada.

FIGURA 2 - ESQUEMA DA ANÁLISE DE DADOS



FONTE: O autor (2024).

O presente trabalho também buscou realizar uma análise diferente dos modelos gravitacionais supracitados e sem utilizar as variáveis de complexidade econômica tradicionalmente utilizadas em trabalhos sobre integração regional. Com isso, esperou-se uma contribuição para o debate através de uma análise cujo arcabouço matemático se faz distinto da maioria dos trabalhos relacionados ao tema.

Os dados foram processados e analisados através do software Python, e as informações são oriundas do Mercosul, Nações Unidas e Banco Mundial. As análises de dados foram realizadas com base em métodos estatísticos clássicos como a análise de regressão e a análise de agrupamento, e fez o uso de técnicas atuais de aprendizado de máquina com o objetivo de comparar os resultados obtidos através de métodos mais conhecidos no âmbito da econometria com o *zeitgeist*⁷ da análise de dados contemporânea.

3.1 ORIGEM DOS DADOS

Os dados de exportação e importação dos países membros do Mercosul foram obtidos a partir da United Nations Commodity Trade Statistics Database (UN COMTRADE), vinculada à Divisão Estatística das Nações Unidas (UNSD). Além disso, foram coletados indicadores macroeconômicos e demográficos por meio do Banco Mundial, com o objetivo de incorporar variáveis explicativas nos modelos econométricos utilizados. As proxies de atividade institucional do bloco foram

⁷ *Zeitgeist* é um termo de origem alemã que significa literalmente “espírito do tempo”. Refere-se ao conjunto de ideias, valores, crenças, práticas e sentimentos predominantes em uma determinada época, influenciando a forma como os indivíduos pensam e agem em um dado contexto histórico.

extraídas diretamente do site oficial do Mercosul, com base nos registros documentais disponibilizados pela organização.

Mais especificamente, essas proxies são normativas expedidas pelos órgãos decisórios do Mercosul, onde a instituição organizadora do bloco disponibiliza a quantidade de normativas expedidas por ano. As normativas são de quatro tipos, sendo elas: decisões (dec), resoluções (res), diretrizes (dir) e recomendações (rec). O Conselho do Mercado Comum, como órgão superior, é responsável pela condução política e pela tomada de decisões que garantem o cumprimento dos objetivos estabelecidos no Tratado de Assunção, manifestando-se por meio de decisões obrigatórias (dec) para os Estados Partes. Complementarmente, o Grupo Mercado Comum, em sua função executiva, emite resoluções (res) que também possuem caráter vinculante. A Comissão de Comércio do Mercosul, encarregada da aplicação dos instrumentos de política comercial comum e da supervisão do comércio intrabloco e externo, manifesta-se por meio de diretrizes obrigatórias e propostas (dir). Além disso, o Conselho pode emitir recomendações não vinculantes (rec), que oferecem orientações gerais para ações e iniciativas voltadas à consolidação do processo de integração, mas que não requerem incorporação aos ordenamentos jurídicos nacionais. Os dados sobre essas normativas foram obtidos por meio de coleta manual no site oficial do Mercosul⁸ onde os documentos estão disponíveis publicamente. A coleta consistiu em contar e classificar, por tipo e por ano, todas as normativas expedidas entre os Estados Partes, de 1991 a 2023, organizando-as posteriormente em uma planilha eletrônica para fins analíticos. Cabe destacar que o conteúdo das normativas não foi objeto de análise qualitativa, o que seria desejável para identificar diretamente os setores afetados, mas que não se mostrou viável operacionalmente neste trabalho.

Como o objetivo do trabalho foi de identificar no Mercosul, oportunidades em setores estratégicos para promover o comércio, integração regional e o crescimento econômico de seus membros, discriminar nos valores e bens transacionados os setores econômicos em categorias foi necessário e para isso o trabalho fez o uso do sistema harmonizado de categorização. O Sistema Harmonizado (HS, de *Harmonized System* em inglês) é uma nomenclatura internacionalmente padronizada utilizada para classificar mercadorias comercializadas globalmente. Criado pela Organização

⁸ Endereço da fonte dos dados: <https://www.mercosur.int/pt-br/documentos-e-normativa/normativa/>

Mundial das Alfândegas (OMA), o HS é amplamente adotado para facilitar o comércio internacional e harmonizar a descrição de produtos nos registros aduaneiros, permitindo uma identificação uniforme de produtos por parte dos países. No Brasil, o HS é conhecido como Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) e é uma ferramenta essencial para a análise do comércio exterior, ajudando a identificar setores produtivos e padrões de especialização comercial (Ahrens, 2024). O presente trabalho fez uso da edição de 2022 do HS, os dados são de 1991 a 2023 e contemplam os dados dos países membros do Mercosul, menos da Venezuela por uma questão de não disponibilidade dos dados na plataforma da UN COMTRADE.

3.2 COMPLEMENTARIEDADE ECONÔMICA E RELAÇÕES BILATERAIS ENTRE PAÍSES

Para descrever a qualidade das relações bilaterais entre os países do Mercosul e verificar o grau de articulação produtiva entre suas economias, emprega-se o conceito de complementariedade comercial. Antes de expor o método que de fato é utilizado no presente trabalho (índice de complementariedade), será exposto todo (ou pelo menos boa parte) do arcabouço teórico da ferramenta. Voltando ao índice, esta busca mensurar o quanto a estrutura de exportações de um país é compatível com a estrutura de importações de seu parceiro comercial. Segundo Yamazawa (1970), índices de complementariedade econômica são particularmente úteis para avaliar o potencial de integração produtiva, especialmente quando se deseja identificar pares de países cuja especialização comercial possa ser mutuamente vantajosa.

Inspirado nos trabalhos de Balassa (1965) e aperfeiçoado posteriormente por Drysdale e Garnaut (1982), o índice de complementariedade baseia-se nas vantagens comparativas reveladas (VCR), calculadas com base na composição da pauta comercial de cada país. Em sua forma mais simples, o índice de VCR para exportações é dado por:

$$VCR_i^K = \frac{X_i^K/X_i}{X_w^K/X_w},$$

onde X_i^K representa as exportações do produto K pelo país i , X_i o total exportado por i , e X_w^K/X_w a participação global do produto K no comércio internacional. De modo análogo, define-se um índice de desvantagem comparativa revelada (DCR) para as importações do país j :

$$DCR_i^K = \frac{M_i^K/M_i}{X_w^K/X_w}.$$

A multiplicação dos dois índices fornece uma medida do grau de compatibilidade entre a estrutura exportadora de um país i e a estrutura importadora de um país j . Essa medida é conhecida como índice de complementariedade comercial bilateral:

$$IC_{ij}^K = \frac{X_i^K}{X_i} \cdot \frac{M_j^K}{M_j} \cdot \left(\frac{X_w^K}{X_w} \right)^2.$$

Tal índice varia de zero a um. Valores próximos de zero indicam baixa complementariedade, ou seja, que os bens exportados por um país não correspondem aos bens que o outro país importa. Já valores próximos de um sinalizam alta complementariedade, indicando forte compatibilidade entre as exportações de um país e as importações do parceiro, o que sugere maior potencial de integração produtiva e ganhos com o comércio intrabloco. Assim, quanto maior o valor do índice, maior é a sinergia entre as estruturas comerciais dos países analisados.

No entanto, para capturar a evolução conjunta dos padrões de especialização entre países, Rocha e Henriques (2021) propõem o uso de uma versão ponderada do índice de complementariedade com base na covariância entre as estruturas de vantagem comparativa do país exportador e de desvantagem do país importador. Definem-se, assim, os vetores:

$$S_i^K = \frac{X_i^K/X_i}{X_w^K/X_w}, \quad R_j^K = \frac{M_j^K/M_j}{M_w^K/M_w},$$

cujas covariância é ponderada pela participação global do produto K no comércio mundial:

$$COV(S_i, R_j) = \sum_K \left(\frac{X_w^K}{X_w} \right) \cdot (S_i^K - 1)(R_j^K - 1).$$

A partir disso, finalmente é definido o índice de complementariedade como:

$$C_{ij} = COV(S_i, R_j) + 1.$$

Quando $C_{ij} > 1$, há evidência de que os países possuem uma pauta comercial com alto potencial de integração, indicando que o país i tendo a exportar produtos que o país j importa com frequência. Esse índice permite, assim, quantificar e comparar o grau de compatibilidade entre pares de países ao longo do tempo.

Tal método é particularmente relevante para a presente pesquisa, pois permite avaliar a evolução das relações bilaterais no interior do Mercosul de forma desagregada (país a país). Apesar de suas vantagens, os índices de complementariedade não captam distinções mais específicas dentro de um mesmo setor produtivo. Em outras palavras, não conseguem identificar se os países estão exportando e importando variações diferenciadas de um mesmo tipo de bem, como por exemplo distintos modelos de máquinas ou equipamentos com finalidades diferentes. Como salientam Vollrath (1991) e Laursen (2015), esses índices não conseguem distinguir se os países estão produzindo e comercializando bens similares dentro de uma mesma categoria (por exemplo, diferentes tipos de máquinas), o que limita sua utilidade na detecção de integração interindustrial.

Ainda assim, os índices de complementariedade bilateral oferecem uma métrica robusta para avaliar o progresso (ou retrocesso) da integração produtiva regional. Neste trabalho, os índices serão aplicados às relações bilaterais entre Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai ao longo do período de 1991 a 2023, permitindo uma visão dinâmica da coesão econômica do bloco e do papel estratégico desempenhado por certos setores e pares de países.

3.3 TEORIA DOS GRAFOS E A DEFINIÇÃO DA VARIÁVEL RESPOSTA

Dado que o objetivo do presente trabalho foi de identificar no Mercosul, oportunidades em setores estratégicos para promover o comércio, integração regional

e o crescimento econômico de seus membros, utilizou-se como variável a ser otimizada o saldo da balança comercial dividido pelo PIB. A escolha dessa variável decorre de uma possível interpretação da teoria dos grafos e de como ela pode servir representar os fluxos da economia internacional.

Conforme dito anteriormente, para analisar o comércio internacional, outros estudos exploraram abordagens alternativas ao modelo gravitacional, como por exemplo, a teoria dos grafos que permite representar o fluxo de bens entre os países como uma rede complexa de conexões.

Entretanto, diferente dos trabalhos que fizeram uso de análise de redes e que foram citados na revisão de literatura, o presente trabalho se reservou a fazer o uso da teoria dos grafos apenas para definição de uma variável resposta. Tal variável virá a ser utilizada como referência do que é um setor estratégico ou não. Dito isso, o raciocínio exposto a seguir.

Para começar, se faz necessário conceituar o que são redes e o que são grafos. Segundo Pósfaí e Barabási (2016) os termos rede e grafos são utilizados na literatura alternadamente. Em geral, usa-se rede para se referir a um sistema real, enquanto grafo, é geralmente associado a representação matemática dessas redes e sistemas reais. Isso posto, a dinâmica da integração regional no Mercosul pode ser considerada um sistema real, e isso permite representá-la sob uma perspectiva relacional que vem a ser útil para a investigação deste trabalho.

Com essa abordagem, permite-se representar as relações econômicas entre países como uma rede, em que os nós (ou vértices) correspondem aos países e as conexões (ou arestas) representam interações entre eles, como as exportações e importações de bens. Conforme argumentam Wasserman e Faust (1994), a análise de redes fornece uma estrutura matemática e conceitual para estudar fenômenos sociais e econômicos a partir das interações entre unidades observáveis.

Em termos intuitivos, a rede comercial do Mercosul pode ser imaginada como um sistema de estradas, em que cada país representa um nó e cada fluxo de exportação funciona como uma via que conecta esses nós. A espessura das estradas corresponde ao volume comercial, enquanto a quantidade de conexões expressa o grau de integração entre os países. Assim, quando um país possui muitas ligações com outros e fluxos intensos de comércio, ele ocupa uma posição central na rede. Essa analogia permite visualizar de maneira acessível conceitos fundamentais da

teoria dos grafos, como o conceito de força entre os nós, que é utilizado neste estudo para representar a influência e participação de cada país no comércio internacional.

Formalmente, um grafo ou rede é definido como $G = (V, E)$ onde V é o conjunto de nós ou vértices $v_1, v_2, \dots, v_n$, o que no presente trabalho representa os países. E $E \subseteq V \times V$ é o conjunto de arestas, que podem ser dirigidas (para relações assimétricas como exportações de v_i para v_j ou não dirigidas (para relações simétricas). Quando o grafo é ponderado, associa-se a cada aresta $e_{ij} \in E$ um peso w_{ij} , que, neste trabalho corresponde ao volume exportado de um país i para um país j . A matriz de adjacência ponderada $W \in \mathbb{R}^{n \times n}$ é então definida por $W = [w_{ij}]$ onde $w_{ij} \geq 0$.

A partir dessa representação é possível calcular métricas que quantificam a importância relativa de cada país dentro da rede. Uma das principais é o grau ponderado (ou *strength*) de um nó v_i , definido como a soma dos pesos das arestas conectadas ao vértice:

$$s_i = \sum_{j \in V} w_{ij}.$$

Essa medida, segundo Pósfai e Barabási (2016), permite avaliar o nível de conectividade de um país e sua intensidade comercial no bloco, funcionando como um indicador de centralidade econômica.

Além disso, a análise de redes possibilita o cálculo de métricas estruturais mais complexas, como o coeficiente de clusterização local, que mensura a tendência de um país formar "triângulos comerciais" com outros dois países (Wasserman; Faust, 1994), e a sortatividade da rede, que indica o grau de correlação entre os níveis de conectividade dos países conectados. Todavia, por uma questão de foco e recursos, o presente trabalho não faz uso dessas medidas.

A análise de grafos, portanto, fornece um aparato teórico e empírico robusto para investigar a densidade, a coesão e a desigualdade nas interações econômicas entre os países do Mercosul. Conforme argumenta Pósfai e Barabási (2016), ao modelar o sistema econômico como uma rede, é possível revelar padrões estruturais de interdependência que não seriam captados por abordagens tradicionais agregadas.

Neste trabalho, cada país membro do Mercosul é representado como um nó (v_i) em uma rede direcionada e ponderada. O peso de cada nó ($w(v_i)$) é atribuído ao Produto Interno Bruto (PIB) do país correspondente, representando sua capacidade econômica. As arestas direcionais (e_{ij}) representam as transações comerciais entre países, com o peso da aresta ($w(e_{ij})$) dado pelo valor monetário exportado ou importado entre v_i e v_j .

Formalmente, o sistema de comércio entre países do Mercosul pode ser representado como uma rede ponderada e direcional (WDN). Suponha $G=(V,E)$, onde $V=\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ é o conjunto de países e E é o conjunto de arestas direcionais e_{ij} entre nós v_i e v_j . Cada aresta tem um peso $w(e_{ij})$ correspondente ao valor exportado de v_i para v_j . Esse arcabouço permite modelar tanto o volume de comércio entre países quanto a direção das transações.

E para entender ou descrever uma rede ponderada qualquer, existem métricas que são amplamente utilizadas para analisar interações entre os nós. No contexto do presente trabalho, concluiu-se que as métricas de *in strength*, *out strength*, são as mais relevantes para representar a rede e a interação entre os países, pois estas representam (na perspectiva de cada nó ou conjunto de nós) a quantidade de itens que entram em um país (*in strength*), a quantidade de itens que saem de um país (*out strength*).

In strength ($s^{in}(v_i)$) mede a soma de todos os pesos das arestas direcionadas ao nó v_i . No contexto do presente trabalho, essa métrica representa o total de importações recebidas por um país v_i . É calculado como:

$$s^{in}(v_i) = \sum_{j \neq i} w(e_{ji}) ,$$

onde $w(e_{ij})$ é o peso da aresta de v_j para v_i . Esta métrica reflete a dependência econômica de v_i em relação às importações dos demais países.

Out strength, (s^{out}) mede a soma de todos os pesos das arestas que saem do nó v_i , para chegar em outros nós v_j , onde $i \neq j$. No contexto do presente trabalho, essa métrica representa o total de exportações realizadas por um país v_i . Sua fórmula é:

$$s^{out}(v_i) = \sum_{i \neq j} w(e_{ij}) ,$$

indicando a capacidade de v_i em acessar mercados externos.

Isso posto, alguns trabalhos também apresentam uma forma de conciliar $s^{in}(v_i)$ com s^{out} através da soma (CLEMENTE; GRASSI, 2018; FAGIOLO, 2007). No entanto, para o presente trabalho não faz sentido somar $s^{in}(v_i)$ com s^{out} para obter um *total strength* de um nó, porque exportações e importações não são grandezas escalares que não possuem direção e sentido. Ademais, na teoria econômica (mais precisamente, na contabilidade social), já existe uma conta que concilia as exportações e importações de um país, através de uma subtração: o saldo da balança comercial (TB), definido como:

$$TB(v_i) = s^{out}(v_i) - s^{in}(v_i) ,$$

onde valores positivos indicam superávit e valores negativos, déficit. E com isso, é feita a relação entre uma métrica de análise de rede e uma conta nacional cuja economias contemporâneas (em sua maioria) buscam maximizar: *coeteris paribus*, quanto mais um país exporta, maior é o seu saldo na balança comercial e, conseqüentemente, maior é a sua participação nas cadeias globais de valor.

Para fins de análise, neste trabalho o $TB(v_i)$ passa por um processo de ponderação onde cada nó v_i tem o seu $TB(v_i)$ dividido pelo ($w(v_i)$). Em outras palavras, cada país teve a sua balança de pagamentos dívida pelo PIB. Essa normalização foi implementada para reduzir os efeitos aleatórios associados que podem ser associados a choques externos, volatilidade de preços e tamanhos econômicos discrepantes entre países. Ademais, essa razão também é um indicador econômico amplamente utilizado para medir a capacidade de um país em financiar suas transações externas com o restante do mundo, ajustado ao tamanho de sua economia. Controlando pelo PIB, é possível destacar padrões comerciais estruturais e identificar setores estratégicos para o fortalecimento da integração regional. E com isso, a versão final da variável resposta é

$$TB_{GDP}(v_i) = \frac{s^{out}(v_i) - s^{in}(v_i)}{w(v_i)} .$$

E é por isso que o presente trabalho fez uso da teoria dos grafos, mais precisamente, da representação do comércio entre países como sendo uma estrutura de redes, para definir a variável resposta que representa um benefício mensurável (ainda que apenas no ponto de vista econômico) da integração regional. Ademais, será exposto como que essa variável resposta é relacionada com a integração regional e o comércio intrabloco dos países, e as proxies de atividade institucional do Mercosul.

3.4 ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR E REGRESSÃO LASSO

Para investigar a relação entre a atividade institucional do Mercosul e a promoção da integração regional entre seus membros, bem como entre a integração regional e o desempenho econômico dos países, utiliza-se a análise de regressão estatística como ferramenta central de inferência econométrica.

A análise de regressão linear tem por objetivo modelar a relação funcional entre uma variável dependente y e um conjunto de variáveis explicativas $x_1, x_2, x_3, \dots, x_p$. A forma geral do modelo de regressão linear múltipla é expressa por:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_p x_{ip} + \epsilon_i \quad \text{para } i = 1, 2, \dots, n.$$

Onde y_i representa a variável resposta (dependente) da i -ésima observação, x_{ij} são as variáveis explicativas, β_j são os coeficientes a serem estimados e ϵ_i é o termo de erro aleatório, que segue uma distribuição normal padrão. Isto é, o erro aleatório $\epsilon \sim N(\mu = 0; \sigma = 1)$. Neste trabalho, utiliza-se esta abordagem para modelar a exportação intrabloco de cada produto em função das proxies de atividades institucionais do Mercosul, aqui representadas pela quantidade anual de normativas expedidas pelos órgãos decisórios do bloco (decisões, resoluções, diretrizes e recomendações) conforme descrito na seção 3.1 deste trabalho. Essas normativas funcionam como uma medida indireta da intensidade da atuação institucional do Mercosul ao longo do tempo, assumindo-se que um maior volume de documentos emitidos reflete maior esforço político e regulatório em prol da integração regional. Ou seja, no que diz respeito as proxies de atividades institucionais do Mercosul, tem-se um modelo para cada tipo de produto. Segundo Gujarati et al. (2011), a análise de regressão permite

quantificar a magnitude e o sinal da influência das variáveis explicativas sobre a variável resposta, sendo um método fundamental na inferência causal em economia aplicada.

Entretanto, quando o número de variáveis explicativas é elevado ou existe alta colinearidade entre elas, como ocorre neste estudo (que utiliza 97 categorias de produtos como covariáveis) o modelo linear clássico pode apresentar problemas de sobreajuste e instabilidade nos coeficientes. Por isso, para modelar $TB(v_i)$ em função das exportações intrabloco para cada um dos setores econômicos, é necessário adotar uma abordagem diferente. Para lidar com esse tipo de situação, emprega-se o método LASSO (*Least Absolute Shrinkage and Selection Operator*), proposto por Tibshirani (1996).

Segundo o autor, o modelo LASSO modifica a função objetivo da regressão linear clássica ao adicionar um termo de penalização à soma dos resíduos quadráticos. A função de minimização torna-se:

$$\hat{\beta} = \arg \min_{\beta} \left\{ \sum_{i=1}^n \left(y_i - \beta_0 - \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij} \right)^2 + \lambda \sum_{j=1}^p |\beta_j| \right\},$$

onde $\lambda \geq 0$ é o parâmetro de regularização, que controla o grau de penalização sobre os coeficientes. Esse termo de penalidade força alguns coeficientes β_j a se tornarem exatamente zero, promovendo assim a seleção automática de variáveis. Isso torna o LASSO especialmente útil quando se busca identificar um subconjunto de variáveis relevantes entre muitas candidatas, como no caso deste trabalho, que objetiva selecionar setores estratégicos com maior impacto na variável $TB(v_i)$. A especificação final do modelo ajustado com as variáveis selecionadas é dada por:

$$TB(v_{i,t}) = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{i,t,k} + \epsilon_{i,t},$$

com $K \leq 97$, dependendo da seleção feita pelo LASSO.

Com as variáveis selecionadas, ajusta-se um modelo de regressão linear múltipla, no qual os coeficientes estimados são interpretados como o efeito marginal

da exportação intrabloco de determinado produto sobre o desempenho comercial relativo ao PIB. Para lidar com possíveis violações da hipótese de normalidade dos resíduos — como identificado por meio do teste de Shapiro-Wilk — utiliza-se adicionalmente um procedimento de *bootstrapping* não paramétrico com 1000 iterações, que permite estimar intervalos de confiança empíricos para os coeficientes sem depender da suposição de normalidade. Este método consiste em gerar amostras aleatórias com reposição a partir da base original e reestimar o modelo a cada reamostragem, construindo assim a distribuição empírica de cada coeficiente. A fórmula que representa a média dos coeficientes reamostrados é dada por:

$$\widehat{\beta_j^{\text{boot}}} = \frac{1}{B} \sum_{b=1}^B \widehat{\beta_j^{(b)}},$$

onde $\beta_j^{(b)}$ representa o valor do coeficiente da b -ésima amostra reamostrada e B é o número total de reamostragens. Esse procedimento permite construir intervalos de confiança sem depender da suposição de normalidade dos resíduos, sendo particularmente útil em contextos com amostras pequenas ou distribuição assimétrica dos erros (Efron; Tibshirani, 1993).

O uso desse arcabouço metodológico permite conciliar rigor estatístico com relevância econômica, uma vez que os setores identificados como significativos estatisticamente são também interpretados como setores estratégicos para a integração produtiva e para a saúde macroeconômica dos países do bloco.

3.5 ESTRUTURA DA ANÁLISE DE DADOS

Cada unidade experimental desta análise foi definida como um tipo de produto catalogado no nível 2 do HS, que permite uma categorização detalhada das mercadorias comercializadas internacionalmente. Para atingir os objetivos propostos, a análise de dados foi estruturada em duas etapas principais.

Na primeira etapa, buscou-se identificar quais setores contribuem mais significativamente para a economia dos países membros do Mercosul. Ou seja, em quais setores a exportação intrabloco mais contribui para o total da balança comercial de cada país do bloco. E para isso, foi ajustado um modelo onde a variável resposta

foi a balança comercial dividida pelo PIB conforme mencionada anteriormente ($TB_{GDP}(v_i)$), enquanto as variáveis explicativas foram as exportações intrabloco de cada tipo de produto para cada país. Inicialmente, aplicou-se um modelo de regressão LASSO para realizar a seleção das variáveis explicativas, descartando produtos menos relevantes. Em seguida, ajustou-se um modelo de regressão linear múltipla sem viés para estimar os efeitos dos produtos selecionados. Foram verificadas as suposições de normalidade dos resíduos e homoscedasticidade. O foco desta etapa foi nos coeficientes associados a cada tipo de produto, os quais indicam sua contribuição relativa para a balança comercial dos países.

Na segunda etapa, analisou-se a sensibilidade de cada setor às atividades desempenhadas pelo Mercosul, representadas pelas atividades institucionais e deliberações regulatórias do Mercosul⁹. Para isso, foram ajustados diversos modelos de regressão onde as variáveis respostas foram as exportações intrabloco de cada tipo de produto, de cada país, e as variáveis explicativas foram as proxies de atividade do Mercosul já mencionadas anteriormente na sessão 3.1, de quantidade de diretrizes (dir), resoluções (res), decisões (dec) e recomendações (rec) expedidas anualmente pelo bloco. Da mesma forma que a etapa anterior, as suposições de normalidade dos resíduos e homoscedasticidade foram verificadas para cada ajuste. O objetivo foi identificar, por meio do coeficiente de determinação (R^2) de cada modelo, quais setores são mais influenciados pela atuação do bloco.

3.6 CONCILIAÇÃO ATRAVÉS DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO

Com o objetivo de integrar as análises realizadas e identificar setores estratégicos dentro do Mercosul, foi empregada a técnica de análise de agrupamento¹⁰ para classificar os setores econômicos com base em duas variáveis principais: o coeficiente ajustado da regressão que utilizou $TB_{GDP}(v_i)$ como variável

⁹ Mais uma vez, as proxies de atividades institucionais descritas na sessão 3.1 do presente trabalho: diretrizes (dir), resoluções (res), decisões (dec) e recomendações (rec) expedidas anualmente pelo bloco.

¹⁰ As técnicas apresentadas nesta seção, como o *k-means*, *agglomerative clustering*, o método do cotovelo e o índice de silhueta (silhouette score), são amplamente utilizadas na área de ciência de dados e estatística aplicada. Essas metodologias podem ser encontradas em manuais clássicos e materiais de referência, como "An Introduction to Statistical Learning" (James et al., 2023), "Pattern Recognition and Machine Learning" (Bishop; Nasrabadi, 2006) e "Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques" (Witten et al., 2025). Esses textos abordam tanto os fundamentos teóricos quanto as aplicações práticas das técnicas de agrupamento.

resposta, e o coeficiente de determinação (R^2) da regressão com as *proxies* de atividade do Mercosul como variáveis explicativas. Cada ponto no espaço bidimensional representou um tipo de produto, caracterizado por essas duas métricas.

A análise de agrupamento, neste contexto, permite identificar padrões latentes e semelhanças entre os setores produtivos quanto ao seu grau de associação com a integração regional e com os resultados macroeconômicos dos países do bloco. Ao aplicar essa técnica sobre as métricas extraídas das regressões — especificamente, os coeficientes ajustados e os coeficientes de determinação (R^2) — é possível segmentar os produtos em grupos homogêneos, revelando categorias de produtos que respondem mais intensamente às atividades institucionais do Mercosul, setores com impacto moderado e segmentos com menor relevância estratégica. Essa abordagem não atribui causalidade direta ao conteúdo das normativas, mas permite identificar padrões de associação que sugerem maior sensibilidade de determinados setores à dinâmica institucional do bloco.

Tal abordagem é especialmente útil quando se trabalha com múltiplas dimensões quantitativas e busca-se orientar a formulação de políticas públicas ou estratégias comerciais com base em evidência empírica. Ao agrupar produtos com trajetórias semelhantes, reforça-se a análise comparativa entre setores e cria-se um caminho para interpretação integrada dos resultados das regressões, da dinâmica intrabloco e da contribuição econômica de cada indústria no esforço de integração regional.

Duas técnicas de agrupamento são testadas: o K-means e o Agglomerative Clustering. Ambas são avaliadas com base no índice de silhueta, que mede o grau de coesão interna e separação entre os clusters formados. O método *K-means* é um método iterativo que objetiva particionar os dados em k grupos distintos, minimizando a variabilidade interna dos *clusters* e maximizando a diferença entre eles. Formalmente, o objetivo do método é minimizar a soma dos erros quadráticos dentro dos clusters (WCSS, do inglês *Within-Cluster Sum of Squares*):

$$WCSS = \sum_{i=1}^k \sum_{x \in C_i} \|x - \mu_i\|^2$$

onde k é o número de *clusters*, x é o vetor de características de um ponto (neste caso, um tipo de produto), C_i é conjunto de pontos no *cluster*, ou seja, a quantidade de tipos

de produtos de cada cluster e μ_i é o centróide¹¹ do *cluster i*, calculado como a média de todos os pontos pertencentes a C_i .

Durante a execução, o algoritmo K-means segue uma rotina iterativa composta por dois passos principais: primeiro, a atribuição de cada ponto de dados ao cluster cujo centróide está mais próximo (com base na distância euclidiana). Depois, a atualização dos centróides, que passam a ser recalculados como a média dos pontos atualmente atribuídos a cada grupo. Esses dois passos se repetem até que ocorra convergência, ou seja, até que não haja mais uma realocação de pontos capaz de reduzir a função objetivo do algoritmo, que consiste em minimizar o WCSS dentro dos *clusters*. Em outras palavras, o algoritmo busca encontrar a configuração dos clusters que reduz ao máximo a distância total entre os pontos e seus respectivos centróides.

Já no método aglomerativo, é construído hierarquicamente os agrupamentos, começando com cada ponto como um cluster individual e fundindo iterativamente os pares de clusters mais similares até atingir o número desejado. Isso permite identificar estruturas mais complexas nos dados, especialmente em contextos com métricas assimétricas ou com padrões não esféricos.

O número ideal de clusters (k) foi determinado pelo método do cotovelo, que analisa o comportamento do WCSS em função de diferentes valores de k . O ponto em que a redução no WCSS começa a diminuir de forma menos significativa é identificado como o número ótimo de *clusters*.

Após determinar o número de *clusters*, os grupos foram analisados com base nos valores médios de R quadrado e do coeficiente ajustado da regressão $TB_{GDP}(v_i)$. Foi considerado estratégico o *cluster* que apresentou, simultaneamente, os maiores valores dessas duas métricas, indicando que os setores dentro desse grupo não apenas têm alta sensibilidade à atividade do Mercosul, mas também exercem um impacto relevante sobre a balança comercial dos países membros.

Cada *cluster* identifica um conjunto de setores econômicos com características similares em termos de sensibilidade às atividades do Mercosul e impacto econômico. A análise possibilita destacar o(s) *cluster(s)* mais estratégico(s), sugerindo que

¹¹ Neste contexto, o centróide pode ser entendido como a observação média (ou o ponto médio) que representa o perfil típico de um grupo de elementos similares. Em termos simples, trata-se de um “resumo estatístico” das características que definem o comportamento de determinado grupo. Neste trabalho, cada grupo de produtos exportados apresenta um centróide que sintetiza sua trajetória média ao longo do tempo – em termos de sensibilidade às atividades institucionais do Mercosul e influência no crescimento econômico e integração regional.

políticas voltadas para esses setores têm maior potencial de promover a integração regional e o crescimento econômico do bloco. Por outro lado, os resultados também podem indicar setores onde a integração já se encontra consolidada, o que pode sinalizar a necessidade de redirecionar esforços institucionais para segmentos ainda pouco integrados, mas considerados prioritários.

3.7 LIMITAÇÕES E ALCANCES DA ANÁLISE

Apesar do rigor metodológico e do detalhamento das etapas de análise, este estudo apresenta limitações que merecem consideração. Primeiramente, as proxies da atividade institucional do Mercosul baseiam-se na frequência das normativas publicadas, o que implica uma medida de intensidade, mas não de conteúdo. Não é possível inferir, portanto, se o aumento no número de decisões corresponde a maior efetividade, profundidade normativa ou impacto real sobre os fluxos comerciais. Uma extensão natural deste trabalho seria incorporar análise de conteúdo das normativas, de modo a diferenciar temas puramente administrativos daqueles que afetam de forma direta a integração produtiva e comercial.

Além disso, a relação entre variáveis institucionais e indicadores de comércio deve ser interpretada como associativa, e não causal. Os modelos econométricos aplicados (incluindo regressão linear múltipla e LASSO) permitem identificar padrões de correlação e sensibilidade entre as variáveis, mas não estabelecem nexos de causalidade no sentido estrito. O objetivo aqui é mapear dependências estatísticas e padrões de resposta dos setores às variações da atividade institucional, servindo como base para investigações futuras que empreguem métodos de causalidade temporal (como ARDL, VAR estrutural, DAG ou modelos em painel dinâmico).

3.8 CONCILIAÇÃO ATRAVÉS DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO

A escolha dos métodos analíticos foi guiada tanto por critérios de adequação estatística quanto por sua capacidade interpretativa no contexto econômico e institucional do Mercosul. O modelo LASSO foi adotado por seu potencial de selecionar variáveis relevantes em cenários com múltiplas covariáveis correlacionadas, evitando sobre ajuste e identificando os setores com maior poder explicativo sobre a variável dependente. Essa abordagem é particularmente útil

quando se busca interpretar relações de natureza multissetorial, como no caso do comércio intrabloco.

Os métodos de clusterização foram empregados como uma etapa complementar de conciliação analítica entre os resultados obtidos pelo modelo LASSO, que identifica os setores com maior poder explicativo sobre a balança de pagamentos relativa ao PIB, e as regressões associadas às proxies institucionais do Mercosul, que mensuram a sensibilidade desses setores à atividade normativa do bloco. A aplicação da clusterização permitiu agrupar os setores com trajetórias semelhantes de desempenho e resposta institucional, possibilitando uma leitura mais integrada dos resultados empíricos e facilitando a identificação de padrões setoriais consistentes.

A avaliação da qualidade dos agrupamentos foi conduzida por meio do índice de silhueta, métrica amplamente utilizada na literatura, que mede simultaneamente a coerência interna de cada cluster e o grau de separação entre grupos distintos. Valores médios elevados do índice indicam que os setores atribuídos a um mesmo cluster compartilham características homogêneas em termos de desempenho e sensibilidade institucional, reforçando a robustez e consistência dos padrões identificados. Essa abordagem, portanto, não se limita a validar os resultados econométricos, mas também os sintetiza de forma exploratória, permitindo uma visão multidimensional sobre a integração regional setorial no âmbito do Mercosul.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Antes de desenvolver a análise descrita no capítulo anterior, apresentam-se os resultados da análise descritiva dos dados extraídos. Será exposto os achados principais e destaques da fase inicial da análise dos dados. E então na sequência, está exposto a análise propriamente dita com o uso do modelo LASSO para identificar os setores estratégicos, depois os modelos de regressão para relacionar cada setor com as proxies de atividade do Mercosul e por fim a análise de agrupamento que concilia os resultados obtidos através do modelo LASSO com os resultados obtidos através dos modelos de regressão com as proxies de atividade do Mercosul.

4.1 ANÁLISE DESCRITIVA

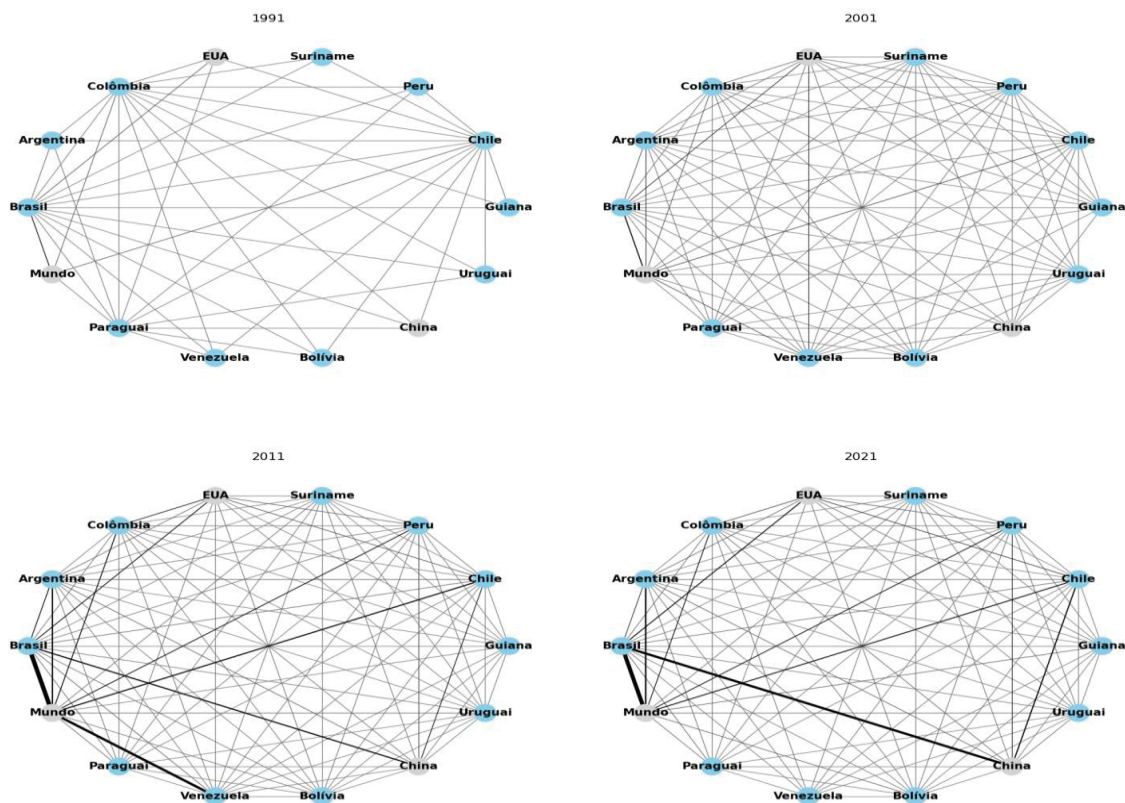
O GRÁFICO 1 ilustra as exportações entre os países envolvidos no Mercosul (Mercosul Ampliado)¹² e o resto do mundo, da seguinte forma: cada círculo é uma região, e a espessura de cada aresta (linha) é definido pela soma das exportações em USD de cada país ao longo do período observado. Observa-se que todos os países envolvidos no Mercosul possuem um volume de exportação muito maior com o resto do mundo, do que com outros países dentro do bloco. O único destaque figura na relação entre Argentina e Brasil, denotada por uma linha ligeiramente espessa no referido gráfico.

Além disso, é importante destacar a importância do fluxo de comércio de cada país do Mercosul com o resto do mundo em detrimento dos outros países que integram a região. A relação entre Brasil e Chile com a China aumentou ao longo dos anos 2000. Também pode-se dizer que, de forma geral, a região inteira está orientada ao comércio com outros países do mundo. Isso mostra o enorme desafio de promover a integração regional na América do Sul. Também merece destaque, no Gráfico 1, o aumento no fluxo de exportações para o resto do mundo, principalmente para as nações mais ricas do bloco, no decorrer dos anos.

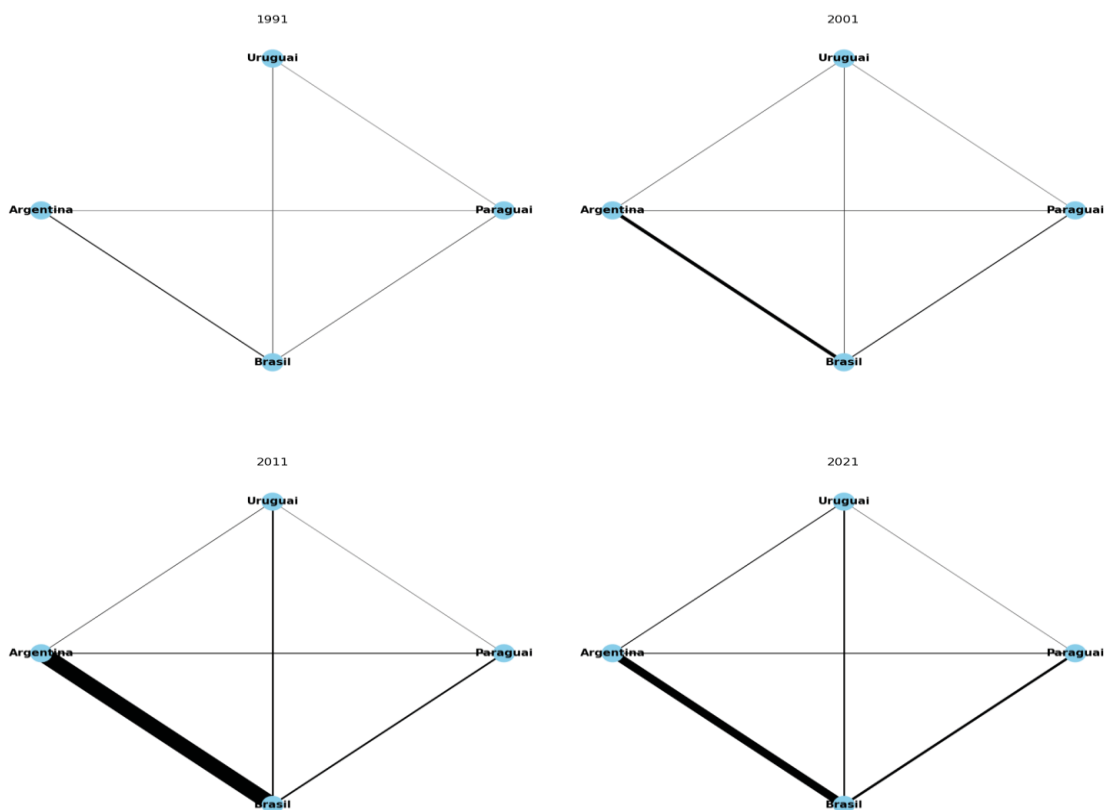
¹² Por países envolvidos, entenda-se o Mercosul Ampliado, ou países membros e países associados. A análise descritiva deste trabalho é a única etapa onde os países associados foram incluídos na análise apenas para fins de comparação. Todas as outras etapas se restringem a países membros. Os dados

GRÁFICO 1 - GRAFOS COM O TOTAL ANUAL DE EXPORTAÇÕES

Países membros do Mercosul e o resto do mundo:



Somente países membros do Mercosul:

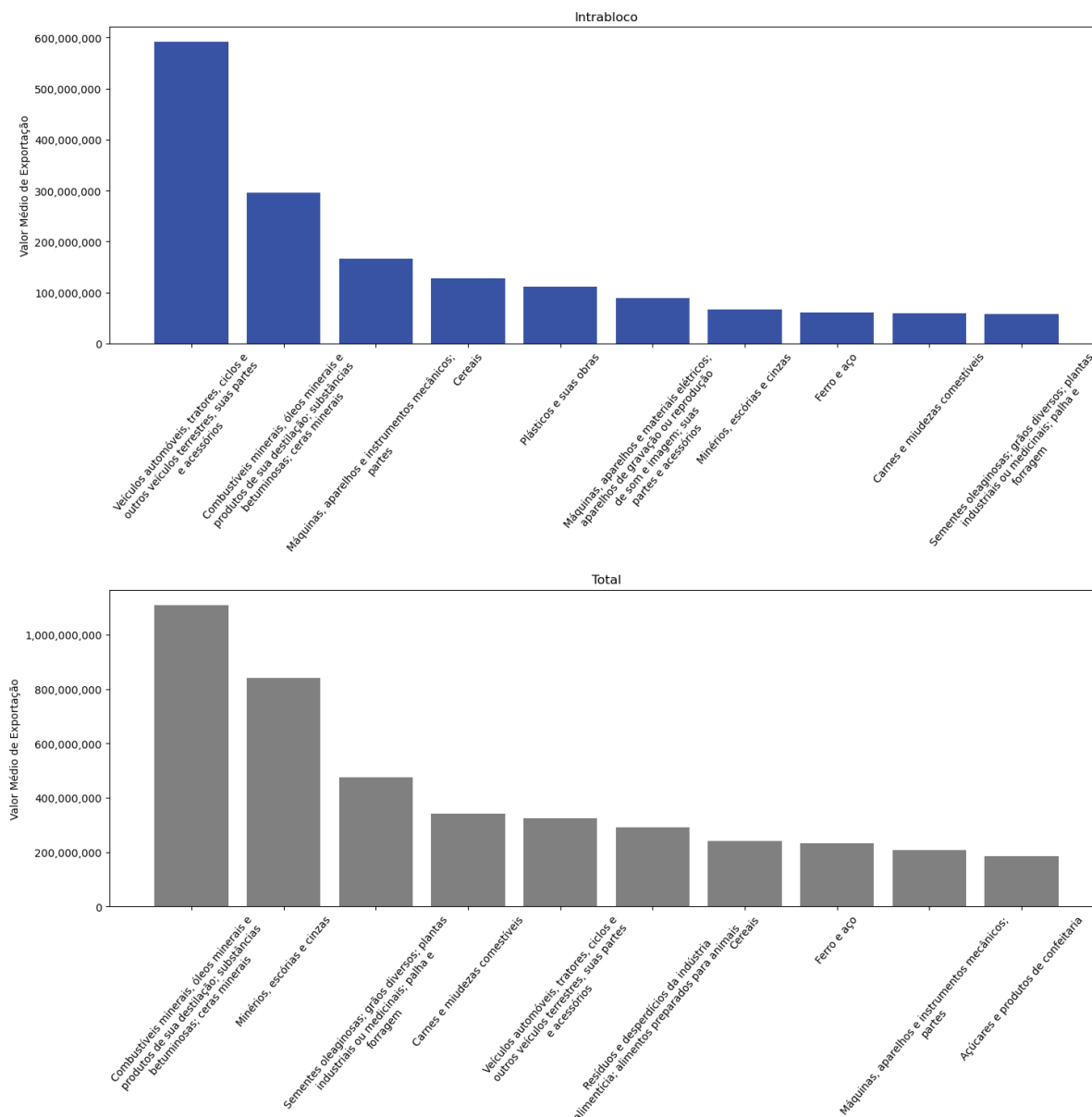


FONTE: O autor (2024).

Ainda no Gráfico 1, na parte inferior, vemos as representações focadas exclusivamente nos países membros do Mercosul. Essa visualização permite observar de forma mais clara a evolução das relações comerciais intrabloco ao longo do tempo. Nota-se que a relação entre Brasil e Argentina se destaca em todos os anos analisados (1991, 2001, 2011 e 2021), com intensificação progressiva do fluxo bilateral, representado pelo aumento da espessura da linha que conecta os dois países. Por outro lado, os fluxos envolvendo Paraguai e Uruguai permanecem bastante limitados durante todo o período, o que evidencia uma baixa densidade nos vínculos comerciais desses países dentro do bloco. Essa assimetria reforça a interpretação de que o Mercosul tem funcionado, na prática, como um arranjo centrado na relação Brasil–Argentina, enquanto os demais membros apresentam inserção regional menos expressiva.

Já o Gráfico 2 mostra o valor médio anual de exportações por tipo de produto de acordo com o sistema harmonizado (HS), considerando todos os anos observados neste trabalho (1991 a 2023). São dois gráficos, um representa as dez maiores médias do valor exportado entre os membros do Mercosul (intrabloco) e o debaixo representa as dez maiores médias do valor total exportado pelos membros do Mercosul (intrabloco mais extrabloco). Nota-se que os gráficos não são iguais, embora veículos liderem as exportações entre membros do bloco, minerais e combustíveis lideram o total. Grosso modo, também se pode dizer que os produtos de maior valor agregado têm mais destaque nas exportações intrabloco.

GRÁFICO 2 - TOP 10 DA MÉDIA ANUAL DOS TIPOS DE PRODUTOS EXPORTADOS PELO MERCOSUL EM US\$ (1991 A 2023)



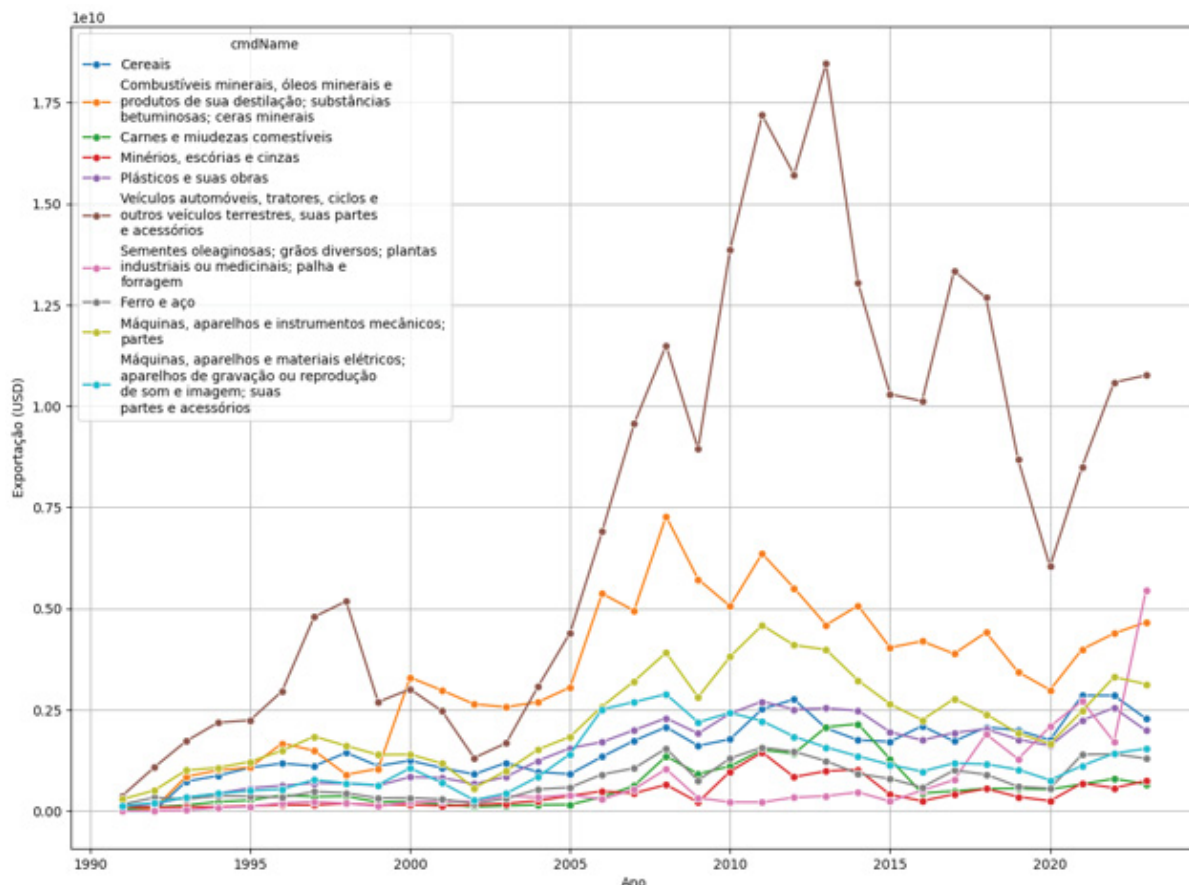
FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados extraídos da UN/COMTRADE em 2024.¹³

Em resumo, os setores de mineração, metalurgia e siderurgia, bem como o setor automobilístico, assumem um protagonismo indubitável no que diz respeito ao valor exportado entre os membros do Mercosul. Quando se vê a evolução ao longo dos anos por tipo de produto no GRÁFICO 3 fica mais nítida não só o nível das

¹³As dez categorias de produtos com a maior média anual de exportações dos países membros do bloco (gráfico azul, tanto para dentro do próprio bloco quanto para o próprio bloco mais o resto do mundo (gráfico verde)).

exportações desse tipo de produto, mas também a tendência de aumento e relativa estabilização a partir de 2010 destes segmentos de produtos.

GRÁFICO 3 - EVOLUÇÃO ANUAL DAS EXPORTAÇÕES DOS DEZ PRODUTOS MAIS COMERCIALIZADOS ENTRE OS PAÍSES DO MERCOSUL (1991-2023)



FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados extraídos da UN/COMTRADE em 2024.¹⁴

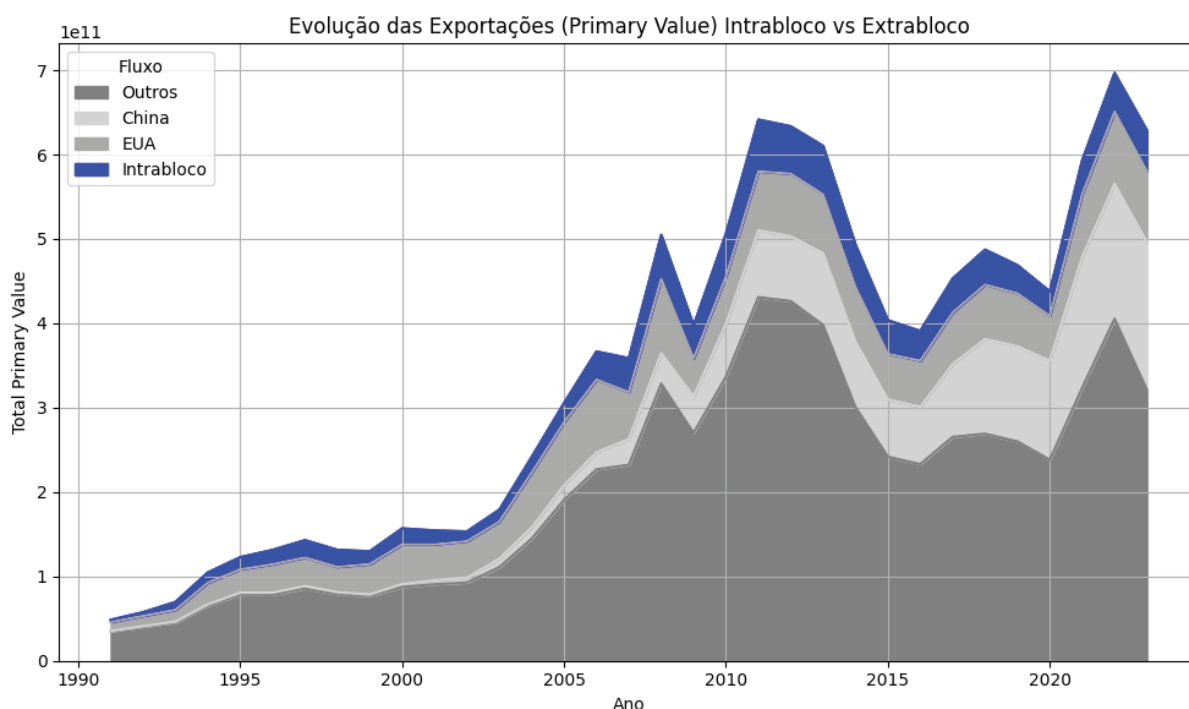
Para as próximas visualizações que serão expostas nesta análise exploratória, os fluxos de exportação de cada ano foram separados em fluxos intrabloco (i.e: realizado entre países membros do Mercosul, excluindo países associados ao bloco) e extrabloco (i.e: exportação de um país membro do Mercosul para o resto do mundo). Neste caso, o extrabloco está separado em três categorias: EUA, China e outros países. O GRÁFICO 4 mostra a evolução das exportações em valores absolutos. É importante notar que, de forma geral, os países membros aumentaram seus valores

¹⁴ As dez categorias de produtos com a maior média anual de exportações entre Estados Parte, Estados Afiliados e Venezuela (suspensão).

exportados ao longo do tempo, num movimento muito parecido com o do GRÁFICO 3. Também é importante notar a baixa participação do fluxo intrabloco.

Essa baixa participação do fluxo intrabloco, visivelmente estável ao longo do tempo, evidencia uma estagnação relativa do comércio entre os países membros, especialmente quando comparada ao dinamismo observado nas exportações para mercados extrarregionais. De fato, como destacam Barceló e Barrenengoa (2023), a integração comercial do Mercosul perdeu fôlego a partir da década de 2010, sendo progressivamente substituída por estratégias comerciais voltadas para fora da região. Bertoni e Moncaut (2021) reforçam esse diagnóstico ao mostrarem que, embora o comércio com países vizinhos tenda a conter produtos de maior valor agregado, ele permanece limitado frente à dependência crescente de mercados como a China e os EUA. O gráfico evidencia esse movimento, com um aumento expressivo das exportações destinadas à China a partir de 2005, consolidando-a como parceiro comercial central do bloco. Da mesma forma, os EUA mantêm posição de destaque, embora mais estável, refletindo tanto a busca por mercados consolidados quanto a ausência de uma estratégia regional mais robusta de articulação produtiva e comercial dentro do próprio Mercosul.

GRÁFICO 4 - EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES INTRABLOCO VERSUS EXTRABLOCO EM USD



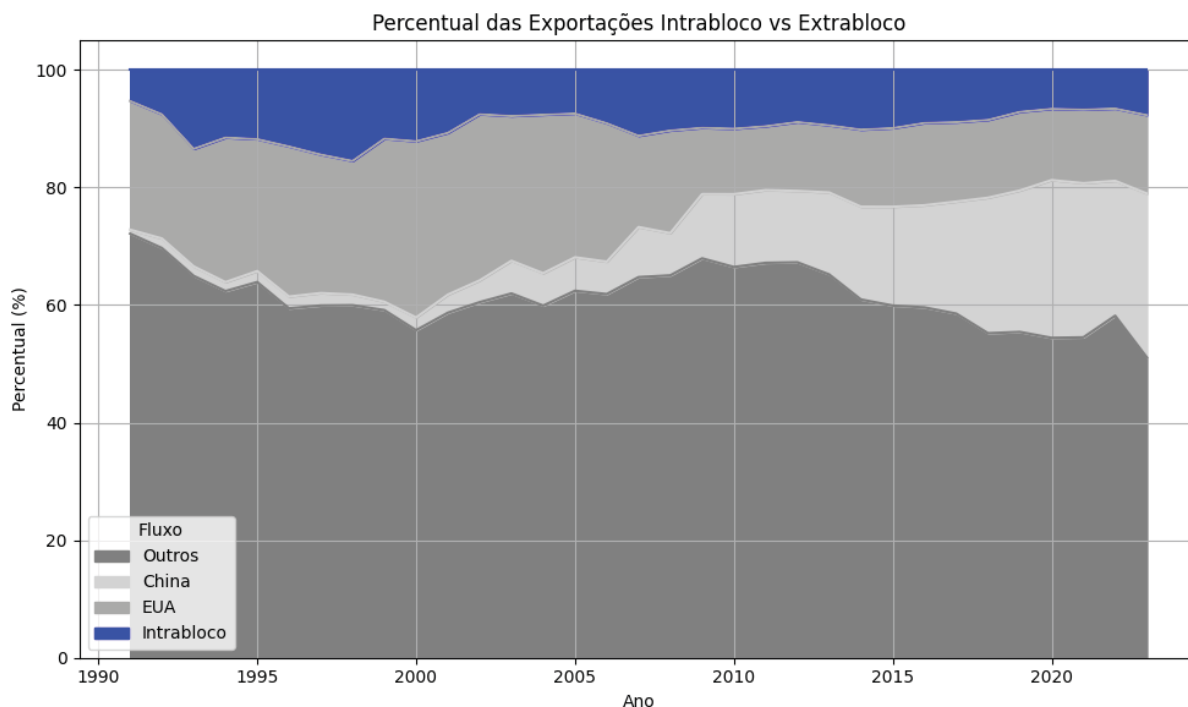
FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados extraídos da UN/COMTRADE em 2024.

Já o GRÁFICO 5, traz a mesma informação que o GRÁFICO 4 só que em valores relativos. Ele mostra o percentual por ano das exportações intrabloco e extrabloco em relação ao total exportado por cada país membro do Mercosul. Muito interessante notar a baixa representatividade das transações intrabloco, e como que de certa forma foi perdendo o espaço ao longo do tempo. Mais uma vez, o que é observado corrobora com os trabalhos que tecem críticas ao desempenho do Mercosul em promover a integração econômica entre os seus membros¹⁵.

Além disso, chama atenção no GRÁFICO 5 a mudança na composição dos fluxos extrabloco, com destaque para o aumento expressivo da participação da China como destino das exportações do Mercosul a partir dos anos 2000. Esse movimento reflete a intensificação das relações comerciais com o país asiático, em especial com o aumento da demanda chinesa por commodities como soja, minério de ferro, carnes e petróleo, que se alinham à pauta exportadora da região. Conforme apontam Moreira (2018) e Jenkins (2012), a ascensão da China não apenas modificou a geografia do comércio sul-americano, como também reposicionou a dependência externa da região, antes concentrada nos Estados Unidos. Por outro lado, observa-se uma queda relativa da participação dos EUA nas exportações do bloco, indicando uma perda de centralidade desse parceiro histórico. Esse deslocamento estratégico dos fluxos comerciais, embora tenha contribuído para a expansão das exportações totais, não se traduziu em uma maior densidade de vínculos produtivos dentro do próprio bloco, como também argumentam Gallagher e Porzecanski (2010). O gráfico, portanto, reforça a leitura de que o Mercosul tem se consolidado mais como uma plataforma de exportação para terceiros do que como um espaço de integração econômica efetiva entre os seus membros.

¹⁵ Também foi feita uma análise, removendo a indústria automobilística (cujo código no HS é 87) e reproduzir o GRÁFICO 4 e GRÁFICO 5. A ideia era verificar se a participação das exportações deste setor tem um peso determinante no volume de exportações intrabloco. No entanto, foi observado que não há mudanças significativas, os gráficos ficaram praticamente iguais.

GRÁFICO 5 - EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES INTRABLOCO VERSUS EXTRABLOCO EM (%)



FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados extraídos da UN/COMTRADE em 2024.

A evolução do Índice de Complementariedade Comercial (CI) entre os países do Mercosul no período de 1991 a 2023 confirma a trajetória não linear observada no comércio intrabloco. Em termos agregados, o CI médio do bloco passou de aproximadamente 0,42 em 1991 para 0,61 em 2023, evidenciando um avanço de cerca de 45% em três décadas. Esse crescimento foi mais expressivo entre Brasil e Argentina, cuja complementariedade setorial atingiu patamares próximos de 0,70 nos anos mais recentes, enquanto as combinações envolvendo Paraguai e Uruguai mantiveram valores médios inferiores a 0,50, refletindo a estrutura produtiva concentrada e menor diversificação exportadora desses países.

O movimento ascendente do índice foi interrompido em dois momentos críticos: no início dos anos 2000, muito provavelmente em virtude das crises cambiais e fiscais da região, e a partir de 2013, coincidindo com o recuo do dinamismo comercial chinês e a desaceleração das exportações de manufaturados intrabloco. Pode-se inferir que, o impacto da China foi particularmente relevante, uma vez que o aumento da demanda por commodities reorientou parte significativa do comércio sul-americano para fora do bloco, reduzindo o peso relativo das trocas intrarregionais. Já no período pós-pandemia (2020–2023), o índice de complementariedade mostrou leve recuperação,

sustentada por setores de bens intermediários e alimentos processados, o que sugere a retomada parcial das cadeias regionais de suprimentos e abre espaço para políticas de integração produtiva coordenadas no âmbito do FOCEM e de outros mecanismos de cooperação.

A TABELA 1 sintetiza a variação do índice de complementariedade do Mercosul entre 1991 e 2023, destacando os pares com maiores ganhos relativos no período.

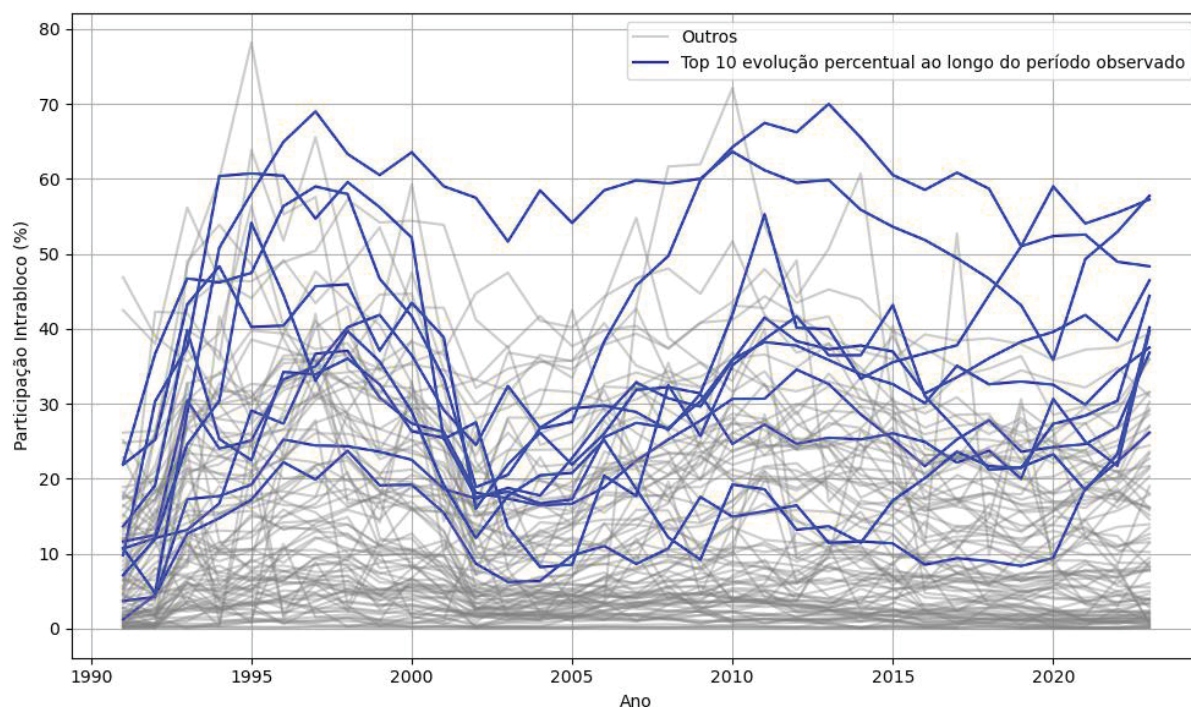
TABELA 1 – VARIAÇÃO DO ÍNDICE DE COMPLEMENTARIEDADE COMERCIAL (1991-2023)

Exportador	Importador	Complementariedade 1991	Complementariedade 2023	Variação (%)
Brasil	Argentina	0,45	0,71	+57,8
Brasil	Uruguai	0,40	0,58	+45,0
Brasil	Paraguai	0,38	0,52	+36,8
Argentina	Brasil	0,44	0,67	+52,3
Argentina	Uruguai	0,42	0,55	+31,0
Argentina	Paraguai	0,39	0,50	+28,2
Paraguai	Brasil	0,33	0,46	+39,4
Uruguai	Brasil	0,37	0,49	+32,4
Paraguai	Argentina	0,35	0,47	+34,3
Uruguai	Argentina	0,36	0,48	+33,3

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados extraídos da UN/COMTRADE em 2024.

O GRÁFICO 6 mostra a evolução do percentual de exportações intrabloco para cada um dos tipos de produtos utilizados no presente trabalho. As linhas azuis representam dez dos noventa e sete tipos de produto que apresentaram a maior evolução em pontos percentuais ao longo do período. É importante notar que ao longo do tempo, estes dez produtos apresentaram um comportamento mais ou menos parecido: um aumento vertiginoso antes de 1995 e um *plateau* ao longo dos anos até apresentar um “repique” no período pós-pandêmico.

GRÁFICO 6 - EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES INTRABLOCO EM RELAÇÃO AO TOTAL EXPORTADO POR TIPO DE PRODUTO

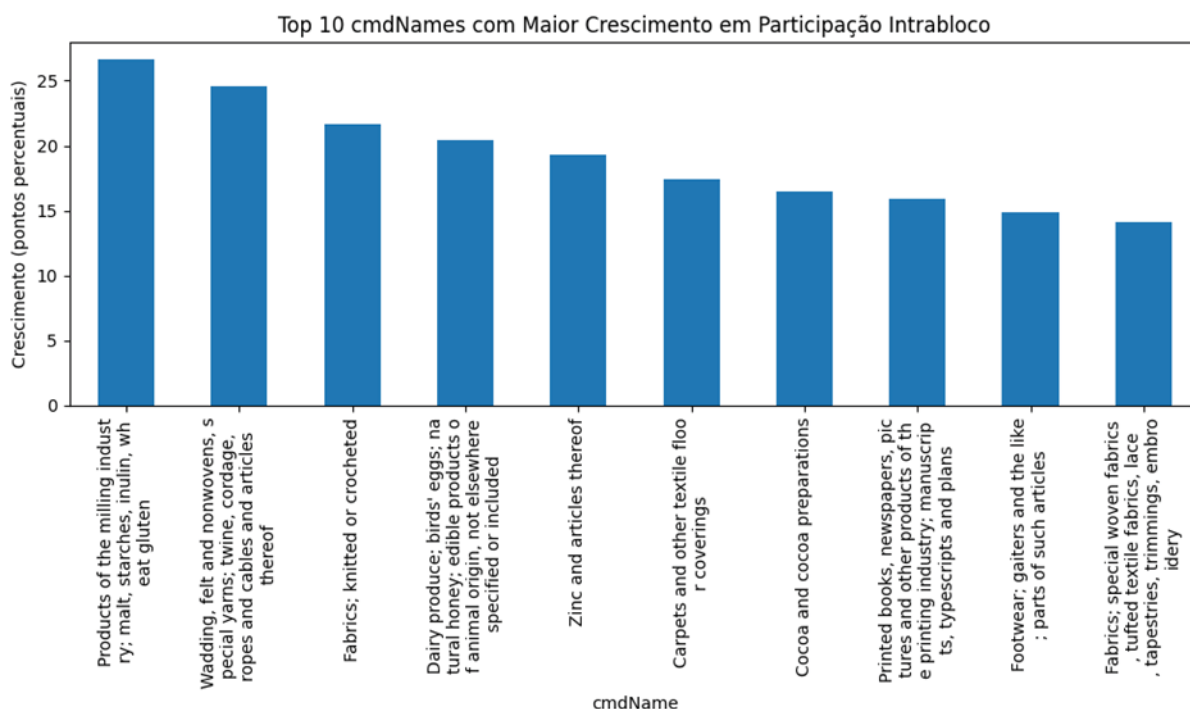


FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados extraídos da UN/COMTRADE em 2024.

E por fim, o GRÁFICO 7 mostra a evolução em pontos percentuais de cada uma das categorias dos top 10 listados neste estudo. Vale notar que, as categorias não coincidem com o top 10 exibido no GRÁFICO 2. Isso só reforça a importância de não se ater apenas a valores absolutos para identificar os setores estratégicos. É importante verificar, aqueles setores que são mais sensíveis ao processo de integração regional pois estes sofrerão mais influência das atividades do Mercosul para promover a integração regional.

De forma resumida, o top 10 apresentou um conjunto de produtos bem variados, que contempla tanto *commodities* (e.g: indústria de moagem, laticínios, e derivados de zinco) até produtos com maior valor agregado (e.g: tecidos especiais, calçados, tapetes, produtos impressos e preparações de cacau).

GRÁFICO 7 - TOP 10 TIPOS DE PRODUTOS ORDENADOS POR GANHO EM PONTOS PERCENTUAIS DE VALOR EXPORTADO INTRABLOCO¹⁶



FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados extraídos da UN/COMTRADE em 2024.

4.2 RESULTADOS SOBRE A ANÁLISE DAS RELAÇÕES BILATERAIS ENTRE OS PAÍSES DO MERCOSUL

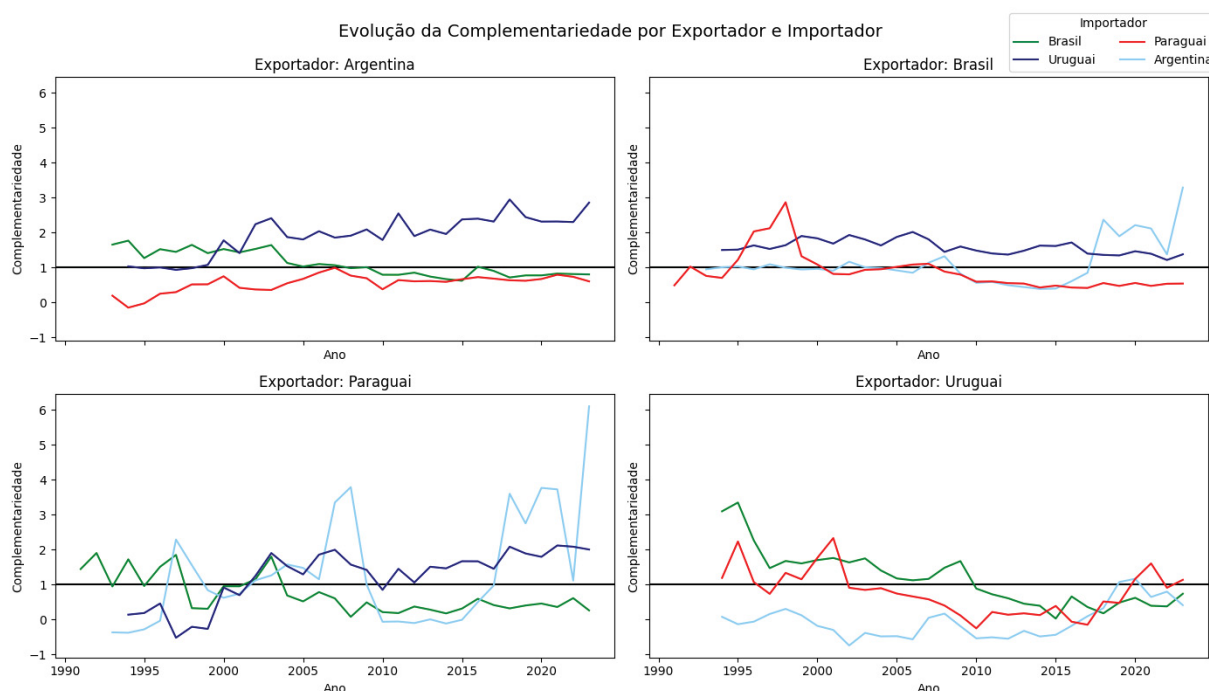
Esta sessão apresenta os resultados da análise da complementariedade comercial entre os países membros do Mercosul com base no índice de complementariedade econômica mencionado na subseção 3.4 deste trabalho, cuja lógica está ancorada na compatibilidade entre a estrutura de exportações de um país e a estrutura de importações de outro, ponderadas pela composição do comércio internacional. Relembrando, valores acima de 1 no índice indicam complementariedade positiva, sugerindo que os produtos exportados por um país encontram espaço compatível na pauta importadora do parceiro, o que sinaliza potencial de integração produtiva. Por outro lado, valores abaixo de 1 apontam para uma baixa compatibilidade estrutural entre as economias.

Também vale lembrar que, a partir desta sessão em diante, não é contemplada a análise com o Mercosul Ampliado, apenas com os países membros do bloco, exceto

¹⁶ Diferença em pontos percentuais do último período (2023) em relação ao primeiro período (1991).

Venezuela pelos motivos já mencionados anteriormente. Dito isso, o GRÁFICO 8 apresenta a evolução desse índice para todos os pares de países do Mercosul, considerando os fluxos bilaterais entre os quatro membros originais: Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai. Um dos principais achados da análise é o aparente declínio da complementariedade do Brasil como importador nas relações com seus parceiros regionais. Esse padrão, observado nas trajetórias de Argentina, Paraguai e Uruguai como exportadores, sugere uma possível desarticulação entre o perfil da demanda brasileira e a especialização exportadora dos demais países do bloco ao longo do tempo. Em contraste, os pares compostos por Argentina, Paraguai e Uruguai entre si revelam um movimento oposto: um aumento na complementariedade, o que pode indicar um esforço mais recente de articulação produtiva entre os países menores do bloco.

GRÁFICO 8 - ÍNDICES DE COMPLEMENTARIEDADE ECONÔMICA PARA OS PAÍSES MEMBROS DO MERCOSUL



FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados extraídos da UN/COMTRADE em 2024.

Já na posição de exportador, o Brasil apresenta uma trajetória de complementariedade mais estável. O Uruguai se destaca como parceiro com maior compatibilidade estrutural ao longo de toda a série, mantendo o índice consistentemente acima de 1. O Paraguai atinge esse nível apenas pontualmente, no

final dos anos 1990, enquanto a Argentina supera essa marca somente nos anos mais recentes. Esses resultados sugerem que, apesar de sua centralidade econômica, o Brasil pode não estar desempenhando plenamente seu papel de indutor da integração produtiva regional, o que dialoga com a interpretação de Botto (2017), segundo a qual a resistência brasileira em assumir uma posição de liderança contribui para a trajetória zigzagueante e para as crises de legitimidade enfrentadas pelo Mercosul.

Os resultados obtidos para o índice de complementariedade permitem qualificar o argumento de Chang e Winters (2002). Embora a métrica seja calculada agregando todos os setores, pode-se concluir a partir da análise descritiva, que os países do Mercosul apresentam uma maior presença de setores intensivos em recursos naturais e classificados como commodities. Nessa perspectiva, seria de se esperar maior concorrência interna entre os países membros do bloco. Contudo, os valores observados do índice sugerem que, mesmo em um contexto marcado pela predominância desses setores, há sinais de complementariedade nas pautas comerciais dos membros do bloco. Isso indica que a especialização relativa entre os países pode contribuir para dinamizar os fluxos intrabloco e mitigar parcialmente os efeitos esperados de concorrência direta.

De forma geral, os resultados dessa análise reforçam a hipótese de que o Mercosul tem se consolidado mais como uma plataforma de exportação para mercados externos do que como um espaço efetivo de articulação econômica interna. Essa constatação também se alinha a diagnósticos recentes da literatura sobre integração regional (BERTONI; MONCAUT, 2021; BARCELÓ SEVERGNINI; BARRENGOIA, 2023), que apontam a estagnação da complementariedade intrabloco e o fortalecimento de estratégias comerciais extrabloco como fatores que limitam a consolidação de cadeias regionais de valor. A identificação desses padrões reforça a importância da próxima seção, que busca identificar setores estratégicos a partir de uma abordagem inferencial, considerando tanto a sensibilidade desses setores à atividade institucional do bloco quanto sua contribuição para o desempenho econômico dos países membros, medido pela razão entre saldo da balança de pagamentos e o PIB.

4.3 MODELO LASSO PARA A SELEÇÃO DOS TIPOS DE PRODUTOS

Nesta sessão a variável resposta utilizada na análise é o saldo da balança comercial total (exportações totais menos importações totais), dividido pelo PIB do país (TB_{GDP}). Ou seja, considera-se o desempenho comercial agregado de cada país, e não apenas o saldo intrabloco. As variáveis explicativas, por outro lado, são as exportações intrabloco por setor, o que permite investigar se o fortalecimento de determinados setores nas relações regionais está associado a melhorias no desempenho comercial global dos países. Isso implica que um setor pode apresentar efeito negativo mesmo sendo superavitário no comércio intrabloco, caso o país seja fortemente deficitário nas importações extrabloco desse mesmo setor.

A aplicação do modelo LASSO permitiu identificar os tipos de produtos cujas proporções de exportações intrabloco melhor explicam a razão entre a balança comercial e o Produto Interno Bruto (TB_{GDP}) dos países do Mercosul. Com base na estrutura de dados composta por 97 categorias de produtos, o modelo selecionou 25 variáveis (ou produtos/setores) que apresentaram maior relevância para a variação da variável resposta. Essas categorias revelam que a composição das exportações intrabloco possui um papel importante não apenas no desempenho do comércio exterior, mas também no equilíbrio macroeconômico dos países analisados.

A partir da seleção realizada pelo LASSO, foi estimado um modelo de regressão linear múltipla com o objetivo de mensurar a direção e a intensidade do impacto de cada tipo de produto sobre a razão TB_{GDP} . Os coeficientes positivos indicam uma associação entre maiores proporções de exportações intrabloco e melhoria no saldo comercial relativo ao PIB, enquanto os negativos sugerem uma possível relação com déficits ou menor desempenho relativo. Como exemplo, destaca-se o setor de “Carnes e miudezas comestíveis”, que apresentou um coeficiente positivo robusto, sugerindo que sua inserção nas exportações regionais tem efeitos positivos sobre a sustentabilidade externa dos países membros. A TABELA 2 apresenta os resultados do ajuste do modelo. A especificação obteve bom desempenho preditivo, explicando aproximadamente 93% da variância da variável resposta, conforme indicado pelo R^2 ajustado.

TABELA 2 - RESULTADOS DO MODELO AJUSTADO (VARIÁVEIS SELECIONADAS VIA LASSO)

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística t	p-valor	IC (95%)	
Intercepto	0,11589	0,01525	7,59932	0,00000	0,08548	0,14630
Algodão	0,04050	0,02285	1,77222	0,08065	-0,00507	0,08607
Alumínio e suas obras	-0,01763	0,03215	-0,54840	0,58514	-0,08173	0,04647
Armas e munições; suas partes e acessórios	-0,00165	0,02785	-0,05927	0,95290	-0,05717	0,05387
Bebidas, álcoois e vinagres	-0,07241	0,02306	-3,14040	0,00246	-0,11839	-0,02644
Borracha e suas obras	0,11809	0,05391	2,19039	0,03178	0,01059	0,22558
Brinquedos, jogos e artigos para recreação ou esporte; suas partes e acessórios	-0,06426	0,02385	-2,69420	0,00880	-0,11182	-0,01670
Cacau e suas preparações	0,04047	0,02931	1,38093	0,17163	-0,01797	0,09891
Carnes e miudezas comestíveis	0,16557	0,05796	2,85679	0,00561	0,05001	0,28113
Carnes, peixes, crustáceos, moluscos, outros invertebrados aquáticos ou insetos; preparações	0,05280	0,05258	1,00410	0,31874	-0,05205	0,15765
Cereais	0,03756	0,02983	1,25914	0,21210	-0,02192	0,09703
Chapéus e artefatos semelhantes; suas partes	-0,08438	0,02769	-3,04728	0,00324	-0,13959	-0,02917
Chumbo e suas obras	0,01140	0,01454	0,78383	0,43575	-0,01760	0,04040
Cobre e suas obras	-0,06377	0,02264	-2,81614	0,00629	-0,10892	-0,01862
Cortiça e suas obras	0,04004	0,01901	2,10651	0,03870	0,00214	0,07794
Embarcações e estruturas flutuantes	0,03310	0,01350	2,45215	0,01666	0,00618	0,06001
Estanho e suas obras	0,01918	0,01353	1,41801	0,16056	-0,00779	0,04615
Explosivos; artigos de pirotecnia; fósforos; ligas pirofóricas; certas preparações inflamáveis	-0,00692	0,01615	-0,42852	0,66957	-0,03912	0,02528
Fertilizantes	-0,06299	0,02201	-2,86224	0,00552	-0,10687	-0,01911
Fibras têxteis vegetais; fios de papel e tecidos de fios de papel	0,02061	0,01647	1,25086	0,21509	-0,01224	0,05346
Filamentos sintéticos ou artificiais	-0,05640	0,02943	-1,91618	0,05937	-0,11509	0,00229
Guarnições, feltros e não tecidos; fios especiais; cordas, cabos e suas obras	-0,06094	0,03302	-1,84556	0,06913	-0,12678	0,00490
Legumes e raízes comestíveis, tubérculos	-0,03501	0,02625	-1,33355	0,18661	-0,08736	0,01734
Livros, jornais, impressos e outros produtos da indústria gráfica; manuscritos, datilografados e planos	-0,03542	0,02900	-1,22156	0,22591	-0,09323	0,02240
Locomotivas, material rodante ferroviário ou semelhante, suas partes; equipamentos de sinalização	0,02174	0,01839	1,18207	0,24112	-0,01493	0,05842
Minérios, escórias e cinzas	-0,01811	0,01839	-0,98477	0,32808	-0,05479	0,01856
Máquinas, aparelhos e instrumentos mecânicos; partes	0,11772	0,04426	2,65960	0,00966	0,02946	0,20598
Níquel e suas obras	0,08588	0,01816	4,72926	0,00001	0,04967	0,12209
Obras de couro; artigos de arreios e selaria; malas e artigos semelhantes; tripas de animais (exceto de bicho-da-seda)	0,05283	0,04044	1,30626	0,19568	-0,02781	0,13347
Obras de palha, esparto ou outros materiais de trançar; cestos e artigos de cestaria	0,02647	0,01644	1,61004	0,11183	-0,00631	0,05924
Outros artefatos de metais comuns	-0,04342	0,03369	-1,28850	0,20176	-0,11060	0,02377
Outros artigos têxteis confeccionados; trapos	0,04898	0,04344	1,12746	0,26334	-0,03764	0,13560
Outros metais comuns; cermetes; suas obras	0,02323	0,01907	1,21801	0,22725	-0,01480	0,06125
Outros produtos manufaturados diversos	-0,02131	0,02802	-0,76055	0,44945	-0,07718	0,03456
Peles em bruto (exceto peles com pêlo) e couro	0,04438	0,07185	0,61765	0,53878	-0,09889	0,18765

Peleteria e peleteria artificial; suas obras	0,05736	0,03199	1,79307	0,07722	-0,00643	0,12115
Penas e penugem tratadas; obras de penas ou de penugem; flores artificiais; obras de cabelo	-0,01301	0,01211	-1,07457	0,28621	-0,03715	0,01113
Preparações alimentícias diversas	-0,05990	0,04413	-1,35728	0,17899	-0,14791	0,02810
Produtos de origem animal, não especificados ou incluídos em outras posições	0,09024	0,06210	1,45302	0,15062	-0,03359	0,21407
Produtos de pedra, gesso, cimento, amianto, mica ou matérias semelhantes	-0,06799	0,03209	-2,11865	0,03762	-0,13198	-0,00400
Produtos farmacêuticos	-0,24968	0,05257	-4,74950	0,00001	-0,35451	-0,14486
Produtos lácteos; ovos de aves; mel natural; produtos comestíveis de origem animal, não especificados ou incluídos em outras posições	-0,03360	0,02490	-1,34933	0,18152	-0,08326	0,01605
Produtos químicos orgânicos	0,02877	0,03912	0,73547	0,46448	-0,04923	0,10678
Pérolas naturais ou cultivadas, pedras preciosas ou semipreciosas, metais preciosos, folheados ou chapeados, e suas obras; joias de fantasia; moedas	0,00467	0,04448	0,10495	0,91671	-0,08403	0,09336
Resíduos e desperdícios da indústria alimentícia; alimentos preparados para animais	0,05645	0,05304	1,06423	0,29083	-0,04931	0,16220
Seda	0,05521	0,01526	3,61842	0,00055	0,02479	0,08563
Substâncias albuminoides; amidos modificados; colas; enzimas	0,05238	0,02847	1,83990	0,06996	-0,00439	0,10915
Tabaco e substitutos do tabaco; produtos com ou sem nicotina para inalação sem combustão ou ingestão de nicotina	-0,09331	0,04525	-2,06207	0,04286	-0,18353	-0,00308
Tapetes e revestimentos têxteis para pisos	0,03917	0,02430	1,61148	0,11151	-0,00930	0,08763
Tecidos impregnados, revestidos, cobertos ou estratificados; artigos têxteis para uso técnico	0,03466	0,02356	1,47131	0,14563	-0,01231	0,08164
Vestuário e acessórios de vestuário, de malha	-0,04249	0,04456	-0,95356	0,34354	-0,13133	0,04636
Vestuário e acessórios de vestuário, exceto de malha	-0,05981	0,03864	-1,54779	0,12612	-0,13686	0,01724
Veículos automóveis, tratores, ciclos e outros veículos terrestres, suas partes e acessórios	-0,02364	0,03432	-0,68886	0,49316	-0,09206	0,04479
Vidro e suas obras	-0,01108	0,04661	-0,23765	0,81284	-0,10401	0,08186
Zinco e suas obras	0,01573	0,01326	1,18578	0,23966	-0,01072	0,04218
Óleos essenciais e resinoides; preparações de perfumaria, cosméticos ou de toucador	-0,12335	0,04413	-2,79545	0,00666	-0,21133	-0,03537

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados extraídos da UN/COMTRADE e Banco Mundial em 2024.

Porém foi identificado a ausência de normalidade nos resíduos (teste de Shapiro-Wilk). Por isso, a TABELA 2 mostra os valores dos coeficientes considerando o ajuste via *bootstrap* com os testes de robustez para diferentes níveis de confiança.

TABELA 3 – RESUMO DO MODELO VIA BOOTSTRAP (VARIÁVEIS SELECIONADAS VIA LASSO)

Variável	Coeficiente médio	Robustez 80%	Robustez 90%	Robustez 95%
Bebidas, álcoois e vinagres	-0,08977	Sim	Sim	Sim
Níquel e suas obras	0,08870	Sim	Sim	Sim
Produtos farmacêuticos	-0,27290	Sim	Sim	Sim
Carnes e miudezas comestíveis	0,17227	Sim	Sim	Não
Chapéus e artefatos semelhantes; suas partes	-0,09714	Sim	Sim	Não
Máquinas, aparelhos e instrumentos mecânicos; partes	0,15018	Sim	Sim	Não
Seda	0,05294	Sim	Sim	Não
Óleos essenciais e resinoides; preparações de perfumaria, cosméticos ou de toucador	-0,14327	Sim	Sim	Não
Borracha e suas obras	0,13882	Sim	Não	Não
Cortiça e suas obras	0,03928	Sim	Não	Não
Estanho e suas obras	0,02604	Sim	Não	Não
Produtos de pedra, gesso, cimento, amianto, mica ou matérias semelhantes	-0,07783	Sim	Não	Não
Tecidos impregnados, revestidos, cobertos ou estratificados; artigos têxteis para uso técnico	0,04659	Sim	Não	Não
Algodão	0,03445	Não	Não	Não
Alumínio e suas obras	-0,01317	Não	Não	Não
Armas e munições; suas partes e acessórios	0,00157	Não	Não	Não
Brinquedos, jogos e artigos para recreação ou esporte; suas partes e acessórios	-0,05483	Não	Não	Não
Cacau e suas preparações	0,02645	Não	Não	Não
Carnes, peixes, crustáceos, moluscos, outros invertebrados aquáticos ou insetos; preparações	0,06471	Não	Não	Não
Cereais	0,04613	Não	Não	Não
Chumbo e suas obras	0,00921	Não	Não	Não
Cobre e suas obras	-0,04753	Não	Não	Não
Embarcações e estruturas flutuantes	0,02249	Não	Não	Não
Explosivos; artigos de pirotecnia; fósforos; ligas pirofóricas; certas preparações inflamáveis	-0,00195	Não	Não	Não
Fertilizantes	-0,05506	Não	Não	Não
Fibras têxteis vegetais; fios de papel e tecidos de fios de papel	0,01424	Não	Não	Não
Filamentos sintéticos ou artificiais	-0,03621	Não	Não	Não
Guarnições, feltros e não tecidos; fios especiais; cordas, cabos e suas obras	-0,05778	Não	Não	Não
Legumes e raízes comestíveis, tubérculos	-0,04398	Não	Não	Não
Livros, jornais, impressos e outros produtos da indústria gráfica; manuscritos, datilografados e planos	-0,04730	Não	Não	Não
Locomotivas, material rodante ferroviário ou semelhante, suas partes; equipamentos de sinalização	0,03052	Não	Não	Não
Minérios, escórias e cinzas	-0,02887	Não	Não	Não
Obras de couro; artigos de arreios e selaria; malas e artigos semelhantes; tripas de animais (exceto de bicho-da-seda)	0,03764	Não	Não	Não
Obras de palha, esparto ou outros materiais de trançar; cestos e artigos de cestaria	0,02893	Não	Não	Não
Outros artefatos de metais comuns	-0,03812	Não	Não	Não
Outros artigos têxteis confeccionados; trapos	0,02540	Não	Não	Não
Outros metais comuns; cermetes; suas obras	0,03288	Não	Não	Não
Outros produtos manufaturados diversos	-0,04513	Não	Não	Não
Peles em bruto (exceto peles com pêlo) e couro	0,06224	Não	Não	Não
Peleteria e peleteria artificial; suas obras	0,03824	Não	Não	Não
Penas e penugem tratadas; obras de penas ou de penugem; flores artificiais; obras de cabelo	-0,01738	Não	Não	Não
Preparações alimentícias diversas	-0,07078	Não	Não	Não
Produtos de origem animal, não especificados ou incluídos em outras posições	0,06925	Não	Não	Não

Produtos lácteos; ovos de aves; mel natural; produtos comestíveis de origem animal, não especificados ou incluídos em outras posições	-0,02103	Não	Não	Não
Produtos químicos orgânicos	0,02129	Não	Não	Não
Pérolas naturais ou cultivadas, pedras preciosas ou semipreciosas, metais preciosos, folheados ou chapeados, e suas obras; joias de fantasia; moedas	0,04400	Não	Não	Não
Resíduos e desperdícios da indústria alimentícia; alimentos preparados para animais	0,06328	Não	Não	Não
Substâncias albuminoides; amidos modificados; colas; enzimas	0,04367	Não	Não	Não
Tabaco e substitutos do tabaco; produtos com ou sem nicotina para inalação sem combustão ou ingestão de nicotina	-0,08457	Não	Não	Não
Tapetes e revestimentos têxteis para pisos	0,05972	Não	Não	Não
Vestuário e acessórios de vestuário, de malha	-0,03020	Não	Não	Não
Vestuário e acessórios de vestuário, exceto de malha	-0,04985	Não	Não	Não
Veículos automóveis, tratores, ciclos e outros veículos terrestres, suas partes e acessórios	-0,03370	Não	Não	Não
Vidro e suas obras	-0,01270	Não	Não	Não
Zinco e suas obras	-0,00042	Não	Não	Não

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados extraídos da UN/COMTRADE e Banco Mundial em 2024.

A análise via *bootstrap* permitiu complementar a regressão linear ajustada com variáveis selecionadas pelo LASSO, oferecendo uma medida empírica da robustez estatística dos coeficientes estimados. A TABELA 3 apresenta os valores médios obtidos a partir de 1000 reamostragens, bem como a indicação de robustez estatística para diferentes níveis de confiança (80%, 90% e 95%). Os resultados mostram que, embora alguns coeficientes apresentem intervalos de confiança que incluem o zero (especialmente nos níveis mais rígidos), diversos setores demonstraram consistência nos sinais estimados e significância estatística em níveis mais flexíveis, o que é condizente com a limitação amostral do estudo. Essa abordagem, portanto, não substitui a seleção feita pelo LASSO, mas funciona como um critério complementar de validação, oferecendo maior segurança na interpretação dos resultados obtidos. Produtos como níquel, carnes comestíveis e máquinas mecânicas, por exemplo, apresentaram efeitos positivos consistentes, enquanto outros setores, como farmacêutico e bebidas alcoólicas, demonstraram associação negativa com a balança comercial relativa ao PIB. Esses sinais sugerem que, no agregado, o fortalecimento das exportações intrabloco desses setores tende a contribuir, respectivamente, para a melhora ou deterioração do desempenho comercial dos países. No caso dos setores com impacto negativo, isso pode refletir a dependência de importações por parte da maioria dos membros, ou a presença de

assimetrias internas, nas quais um único país concentra a produção e os demais atuam majoritariamente como importadores¹⁷.

4.4 REGRESSÃO COM AS *PROXIES* DO MERCOSUL

Na sequência, foi realizada uma análise para cada tipo de produto, onde a proporção de exportações intrabloco, a nível Mercosul, foi regredida contra as proxies de atividade institucional do bloco. Conforme dito anteriormente, essas proxies (decisões, resoluções, diretrizes e recomendações) foram extraídas diretamente do site oficial do Mercosul e representam documentos assinados entre 1991 e 2023, que refletem os esforços de coordenação e integração econômica entre os membros. A TABELA 3¹⁸ mostra os ajustes dos modelos, e a TABELA 4 mostra o resultado e diagnóstico dos modelos ajustados.

No geral, os modelos ajustados apresentaram uma média de R^2 igual a 36,85%, o que indica que, em média, as proxies explicam cerca de um terço da variância da proporção de exportações intrabloco por produto. Essa média esconde, no entanto, uma ampla variação entre os produtos: o R^2 mínimo observado foi de 5,27%, enquanto o máximo atingiu expressivos 80,27%. Isso demonstra que o grau de sensibilidade à atividade institucional varia significativamente de acordo com o setor analisado, sugerindo que certos produtos respondem de forma mais direta à dinâmica regulatória do bloco.

No entanto, as tabelas a seguir vão expor apenas os produtos que foram selecionados via LASSO pela subseção anterior, para resumir a quantidade de resultados a serem expostos. E em relação aos pressupostos do modelo linear clássico, a maior parte dos modelos não apresentou indícios de heteroscedasticidade ou violação da normalidade dos resíduos segundo os testes de Breusch-Pagan e Shapiro-Wilk, respectivamente, reforçando a consistência dos resultados obtidos.

¹⁷ Dito isso, pode se dizer que é uma limitação do método pois não se consegue identificar de forma exata se nestes casos todos os membros importam de países fora do bloco ou se há algum país de dentro do bloco que é dominante enquanto os demais não são.

¹⁸ Por uma questão de layout, a TABELA 3 não dispõe de outras medidas para cada coeficientes. Apenas os asteriscos que sinalizam o p-valor do ajuste daquele coeficiente. Se for inferior a 0,001 então “***”. Se for inferior a 0,01 então “**”. E se for inferior a 0,05 então “*”.

TABELA 4 - AJUSTES DOS MODELOS DE EXPORTAÇÃO INTRABLOCO EM FUNÇÃO DAS PROXIES DE ATIVIDADE DO MERCOSUL

Produto	Intercepto	Decisões	Resoluções	Diretrizes	Recomendações
Algodão	0.095**	-0.000	0.001***	-0.001***	-0.007*
Alumínio e suas obras	0.064**	0.000	-0.000	0.000**	0.003
Armas e munições; suas partes e acessórios	0.021	-0.000	0.000**	-0.000	-0.001
Bebidas, álcoois e vinagres	0.054*	-0.001**	0.001***	-0.000	-0.001
Borracha e suas obras	0.162***	0.000	0.000	-0.000	0.002
Brinquedos, jogos e artigos para recreação ou esporte; suas partes e acessórios	0.083**	-0.001*	0.001***	-0.000	-0.003
Cacau e suas preparações	0.135***	0.000	0.000	0.000	0.002
Carnes e miudezas comestíveis	0.044*	-0.000	0.001*	-0.000*	0.001
Carnes, peixes, crustáceos, moluscos, outros invertebrados aquáticos ou insetos; preparações	0.011	0.000	0.000	0.000	-0.001
Cereais	0.145**	0.000	0.001*	-0.001*	-0.006
Chapéus e artefatos semelhantes; suas partes	0.050**	-0.000	0.000	0.000	0.001
Chumbo e suas obras	0.082*	0.001*	-0.001*	-0.000	0.009*
Cobre e suas obras	0.003**	-0.000	0.000**	0.000	0.000
Cortiça e suas obras	0.167***	-0.000	0.001*	-0.001***	-0.008
Embarcações e estruturas flutuantes	0.081	0.000	-0.001	0.000	0.007
Estanho e suas obras	0.013**	-0.000*	0.000*	-0.000	0.000
Explosivos; artigos de pirotecnia; fósforos; ligas pirofóricas; certas preparações inflamáveis	0.077***	-0.001*	0.001***	-0.000**	0.000
Fertilizantes	0.187***	0.001*	-0.000	-0.000	-0.003
Fibras têxteis vegetais; fios de papel e tecidos de fios de papel	0.030*	-0.000	0.000*	-0.000	-0.002
Filamentos sintéticos ou artificiais	0.222***	0.000	0.000	-0.000	-0.004
Guarnições, feltros e não tecidos; fios especiais; cordas, cabos e suas obras	0.107***	0.001	-0.000	0.001***	0.003
Legumes e raízes comestíveis, tubérculos	0.113**	0.000	0.001	-0.000	-0.002
Livros, jornais, impressos e outros produtos da indústria gráfica; manuscritos, datilografados e planos	0.037	0.000	0.001*	0.000*	-0.001
Locomotivas, material rodante ferroviário ou semelhante, suas partes; equipamentos de sinalização	0.054	0.001	0.000	-0.000	-0.004
Minérios, escórias e cinzas	0.011***	-0.000	0.000**	-0.000***	-0.000
Máquinas, aparelhos e instrumentos mecânicos; partes	0.108***	0.000	0.000	-0.000	-0.001
Níquel e suas obras	0.035*	-0.000	-0.000	0.000***	0.001
Obras de couro; artigos de arreios e selaria; malas e artigos semelhantes; tripas de animais (exceto de bicho-da-seda)	0.020**	-0.000	0.000	0.000	0.000
Obras de palha, esparto ou outros materiais de trançar; cestos e artigos de cestaria	0.031	0.000	0.000	-0.000	-0.000
Outros artefatos de metais comuns	0.134***	-0.000	0.000	0.000	0.002
Outros artigos têxteis confeccionados; trapos	0.097**	-0.000	0.001	0.001*	0.000
Outros metais comuns; cermetes; suas obras	-0.005	-0.000	0.000***	-0.000	0.000
Outros produtos manufaturados diversos	0.092***	-0.000	0.000	0.000	0.003

Peles em bruto (exceto peles com pêlo) e couro	0.026*	-0.000	0.000***	-0.000	-0.002
Peleteria e peleteria artificial; suas obras	0.010	-0.000	0.000*	-0.000	0.000
Penas e penugem tratadas; obras de penas ou de penugem; flores artificiais; obras de cabelo	0.087	-0.001	0.001*	-0.001	-0.006
Preparações alimentícias diversas	0.078***	0.001*	-0.000	-0.000	0.000
Produtos de origem animal, não especificados ou incluídos em outras posições	0.041***	0.000	-0.000*	0.000**	0.000
Produtos de pedra, gesso, cimento, amianto, mica ou matérias semelhantes	0.047**	-0.000	0.000**	-0.000	-0.000
Produtos farmacêuticos	0.125***	0.000	0.001*	-0.000	-0.001
Produtos lácteos; ovos de aves; mel natural; produtos comestíveis de origem animal, não especificados ou incluídos em outras posições	0.139*	-0.001	0.001*	-0.000	0.003
Produtos químicos orgânicos	0.102***	0.000	0.000*	-0.000**	-0.001
Pérolas naturais ou cultivadas, pedras preciosas ou semipreciosas, metais preciosos, folheados ou chapeados, e suas obras; joias de fantasia; moedas	0.001*	0.000	0.000	-0.000	-0.000
Resíduos e desperdícios da indústria alimentícia; alimentos preparados para animais	0.009**	0.000	-0.000	0.000	-0.000
Seda	0.014**	0.000	-0.000	-0.000	-0.001
Substâncias albuminoides; amidos modificados; colas; enzimas	0.100***	0.001***	-0.000	0.000	-0.002
Tabaco e substitutos do tabaco; produtos com ou sem nicotina para inalação sem combustão ou ingestão de nicotina	0.044*	-0.000	0.001*	-0.000	-0.002
Tapetes e revestimentos têxteis para pisos	0.153***	-0.000	0.001*	0.001**	-0.003
Tecidos impregnados, revestidos, cobertos ou estratificados; artigos têxteis para uso técnico	0.196***	0.001**	-0.001*	-0.000	-0.001
Vestuário e acessórios de vestuário, de malha	0.027*	-0.001**	0.000***	0.000	-0.000
Vestuário e acessórios de vestuário, exceto de malha	0.030	-0.000	0.000	0.000	-0.001
Veículos automóveis, tratores, ciclos e outros veículos terrestres, suas partes e acessórios	0.250***	-0.000	0.000	0.000	0.005
Vidro e suas obras	0.103***	-0.000	0.001**	0.000	0.001
Zinco e suas obras	0.037	0.000	-0.000	0.000	-0.000
Óleos essenciais e resinoides; preparações de perfumaria, cosméticos ou de toucador	0.123***	0.000	0.000	-0.000*	0.000

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados extraídos da UN/COMTRADE e Mercosul em 2024.

Os coeficientes das variáveis explicativas revelam padrões relevantes. Setores como “Substâncias albuminoides; amidos modificados; colas; enzimas” ($\beta = 0.0008^{***}$) e “Gomas, resinas e outros sucos e extratos vegetais” ($\beta = 0.0003^{**}$) apresentaram forte associação positiva com a variável “decisões”, indicando maior intensidade de comércio intrabloco desses produtos em períodos de maior produção normativa no bloco. Já no caso das diretrizes, o setor de “Produtos químicos inorgânicos” mostrou associação negativa significativa ($\beta = -0.0005^{***}$), ao passo que

“Guarnições, feltros e não tecidos” revelou associação positiva ($\beta = 0.0009^{***}$). Quanto às recomendações, nota-se uma relação negativa com produtos como “Algodão” ($\beta = -0.0069^*$), sugerindo um padrão institucional menos favorável a esses setores.

TABELA 5 - RESULTADOS E DIAGNÓSTICOS DOS MODELOS DE EXPORTAÇÃO INTRABLOCO EM FUNÇÃO DAS PROXIES DE ATIVIDADE DO BLOCO

Produto	R-quadrado	Normalidade nos resíduos?	Homoscedasticidade?
Algodão	76,70%	Sim	Sim
Alumínio e suas obras	50,20%	Sim	Sim
Borracha e suas obras	18,60%	Sim	Sim
Brinquedos, jogos e artigos para recreação ou esporte; suas partes e acessórios	64,20%	Sim	Sim
Cacau e suas preparações	12,90%	Sim	Sim
Carnes e miudezas comestíveis	41,90%	Sim	Sim
Carnes, peixes, crustáceos, moluscos, outros invertebrados aquáticos ou insetos; preparações	21,50%	Sim	Sim
Chapéus e artefatos semelhantes; suas partes	16,80%	Sim	Sim
Cobre e suas obras	36,50%	Sim	Sim
Estanho e suas obras	34,60%	Sim	Sim
Explosivos; artigos de pirotecnia; fósforos; ligas pirofóricas; certas preparações inflamáveis	64,30%	Sim	Sim
Fertilizantes	36,30%	Sim	Sim
Filamentos sintéticos ou artificiais	39,40%	Sim	Sim
Guarnições, feltros e não tecidos; fios especiais; cordas, cabos e suas obras	70,10%	Sim	Sim
Livros, jornais, impressos e outros produtos da indústria gráfica; manuscritos, datilografados e planos	32,20%	Sim	Sim
Locomotivas, material rodante ferroviário ou semelhante, suas partes; equipamentos de sinalização	15,30%	Sim	Sim
Minérios, escórias e cinzas	69,50%	Sim	Sim
Máquinas, aparelhos e instrumentos mecânicos; partes	14,90%	Sim	Sim
Obras de couro; artigos de arreios e selaria; malas e artigos semelhantes; tripas de animais (exceto de bicho-da-seda)	18,40%	Sim	Sim
Outros artefatos de metais comuns	17,40%	Sim	Sim
Outros artigos têxteis confeccionados; trapos	31,10%	Sim	Sim
Outros produtos manufaturados diversos	29,80%	Sim	Sim
Peleteria e peleteria artificial; suas obras	32,20%	Sim	Sim
Preparações alimentícias diversas	20,80%	Sim	Sim
Produtos de origem animal, não especificados ou incluídos em outras posições	52,00%	Sim	Sim
Produtos de pedra, gesso, cimento, amianto, mica ou matérias semelhantes	46,90%	Sim	Sim
Produtos lácteos; ovos de aves; mel natural; produtos comestíveis de origem animal, não especificados ou incluídos em outras posições	24,90%	Sim	Sim
Produtos químicos orgânicos	60,40%	Sim	Sim

Resíduos e desperdícios da indústria alimentícia; alimentos preparados para animais	14,50%	Sim	Sim
Seda	38,90%	Sim	Sim
Tapetes e revestimentos têxteis para pisos	40,30%	Sim	Sim
Vestuário e acessórios de vestuário, de malha	54,50%	Sim	Sim
Vestuário e acessórios de vestuário, exceto de malha	17,70%	Sim	Sim
Veículos automóveis, tratores, ciclos e outros veículos terrestres, suas partes e acessórios	9,20%	Sim	Sim
Vidro e suas obras	29,80%	Sim	Sim
Óleos essenciais e resinoides; preparações de perfumaria, cosméticos ou de toucador	35,20%	Sim	Sim
Embarcações e estruturas flutuantes	22,00%	Sim	Não
Outros metais comuns; cermetes; suas obras	53,70%	Sim	Não
Peles em bruto (exceto peles com pêlo) e couro	61,30%	Sim	Não
Produtos farmacêuticos	41,20%	Sim	Não
Tecidos impregnados, revestidos, cobertos ou estratificados; artigos têxteis para uso técnico	50,00%	Sim	Não
Armas e munições; suas partes e acessórios	48,10%	Não	Sim
Bebidas, álcoois e vinagres	62,70%	Não	Sim
Cereais	57,40%	Não	Sim
Chumbo e suas obras	53,20%	Não	Sim
Cortiça e suas obras	70,20%	Não	Sim
Fibras têxteis vegetais; fios de papel e tecidos de fios de papel	49,20%	Não	Sim
Legumes e raízes comestíveis, tubérculos	24,90%	Não	Sim
Níquel e suas obras	57,30%	Não	Sim
Obras de palha, esparto ou outros materiais de trançar; cestos e artigos de cestaria	12,10%	Não	Sim
Penas e penugem tratadas; obras de penas ou de penugem; flores artificiais; obras de cabelo	56,40%	Não	Sim
Pérolas naturais ou cultivadas, pedras preciosas ou semipreciosas, metais preciosos, folheados ou chapeados, e suas obras; joias de fantasia; moedas	37,10%	Não	Sim
Substâncias albuminoides; amidos modificados; colas; enzimas	42,40%	Não	Sim
Tabaco e substitutos do tabaco; produtos com ou sem nicotina para inalação sem combustão ou ingestão de nicotina	33,80%	Não	Sim
Zinco e suas obras	10,90%	Não	Sim

FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados extraídos da UN/COMTRADE e Mercosul em 2024.

Por outro lado, alguns produtos apresentaram coeficientes negativos nas regressões, o que sugere que, mesmo diante de maior atividade institucional, as exportações intrabloco desses setores não acompanharam a dinâmica normativa do bloco. Um exemplo é o setor de “Brinquedos, jogos e artigos para recreação ou esporte” ($\beta = -0,129$), que demonstrou associação negativa com as proxies

institucionais¹⁹. Esse resultado pode indicar a existência de barreiras estruturais, limitações logísticas ou mesmo a baixa priorização do setor nas estratégias de integração adotadas pelo Mercosul. A presença de coeficientes negativos levanta hipóteses relevantes sobre os limites das políticas adotadas até aqui, e aponta para a necessidade de investigações complementares quanto à eficácia das iniciativas regionais para determinados segmentos produtivos.

Ainda assim, os produtos que simultaneamente apresentaram coeficientes positivos significativos e elevados valores de R^2 podem ser considerados como potenciais setores estratégicos para a integração econômica regional. A próxima seção realiza justamente essa conciliação entre os resultados obtidos nas análises anteriores, cruzando os produtos com maior impacto sobre a balança de pagamentos relativa ao PIB com aqueles mais sensíveis à atividade institucional do Mercosul. O objetivo é identificar os setores que, ao mesmo tempo, respondem às dinâmicas políticas do bloco e contribuem efetivamente para o desempenho externo dos países membros, destacando-se como pilares da integração regional.

4.5 ANÁLISE DE AGRUPAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DOS SETORES ESTRATÉGICOS

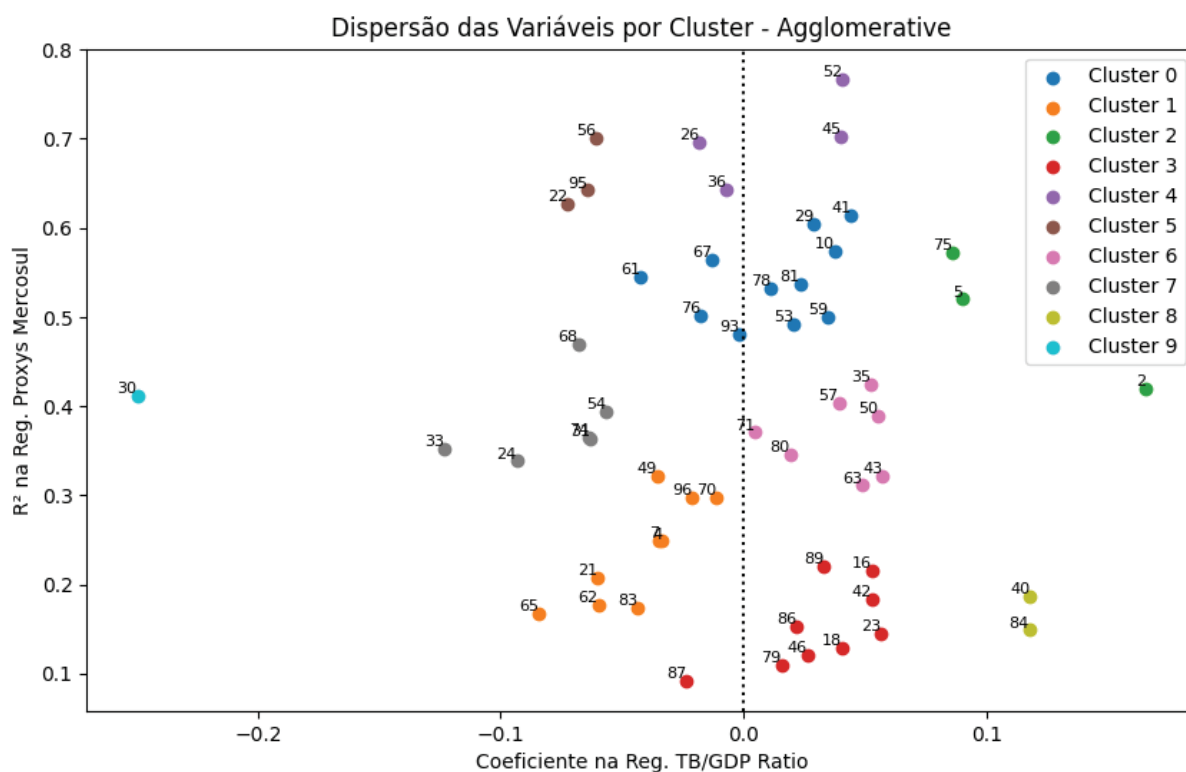
Para conciliar os resultados da modelagem feita nas duas sessões anteriores, foi realizado uma análise de agrupamento, conforme mencionado na subseção 3.6. Ou seja, para explorar as relações entre o coeficiente de regressão com o TB_{GDP} e o R quadrado das *proxies* do Mercosul na explicação do *share* intrabloco de cada produto, foi realizada uma análise de agrupamento. Cada ponto representa um tipo de produto, e suas características são definidas pelas duas variáveis supracitadas.

A partir da aplicação do método *Agglomerative Clustering*, selecionado por apresentar o melhor desempenho (índice de silhueta = 0.4148), identificaram-se dois grupos de destaque: os clusters 2 e 4, compostos por produtos que simultaneamente apresentaram elevado R^2 nas regressões com as *proxies* do Mercosul e coeficientes positivos na regressão com TB/PIB , indicando setores com forte conexão institucional e relevância macroeconômica. O GRÁFICO 9 apresenta o resultado dos

¹⁹ É possível que, de alguma maneira, importações extrabloco exerçam efeito em setores como este (exemplo, brinquedos em grande medida vêm da China).

agrupamentos, e permite uma melhor visualização da dispersão dos tipos de produtos²⁰.

GRÁFICO 9 - RESULTADO DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTO



FONTE: Elaborado pelo autor com base nos dados extraídos da UN/COMTRADE, Banco Mundial e Mercosul em 2024.

O cluster 2 contém 3 produtos, com um coeficiente médio de impacto sobre o TB_{GDP} de 0,1139 e um R^2 médio de 0,5041 nas regressões com as proxies institucionais. Já o cluster 4 reúne 4 produtos, com R^2 ainda mais elevado (0,7017), porém com coeficiente médio ligeiramente positivo (0,0139). No entanto, dois produtos desse último grupo (“Explosivos; artigos de pirotecnia” e “Minérios, escórias e cinzas”) apresentaram coeficientes negativos em relação à balança comercial, o que contraria a lógica esperada e reduz a coerência interna do cluster. Esses produtos funcionam como “*outliers* de sinal” e devem ser tratados com cautela em análises que visam traçar estratégias produtivas orientadas à integração regional.

²⁰ O valor que aparece em cada ponto é um código do sistema HS 2022, nível dois de agregação. Para consultar a nomenclatura, veja o ANEXO 1 do presente trabalho.

A conciliação entre as análises permite, portanto, destacar um conjunto de produtos que não apenas são responsivos às dinâmicas institucionais do bloco, como também demonstram impacto positivo sobre o desempenho externo dos países. Esses setores podem ser considerados estratégicos para o fortalecimento da integração regional e devem ser priorizados em agendas de coordenação comercial e industrial no âmbito do Mercosul.

Esses achados também permitem retomar a discussão teórica sobre o papel dos diferentes setores produtivos na dinâmica da integração regional. Conforme argumentam Chang e Winters (2002), setores de maior intensidade tecnológica tendem a capturar de forma mais eficaz os ganhos associados à integração, ao passo que setores baseados em recursos naturais estariam mais expostos à concorrência e à instabilidade de preços. No entanto, os resultados observados no caso do Mercosul indicam uma realidade mais matizada. Os produtos estratégicos aqui identificados (como "Algodão" de código 52, "Cortiça e suas obras" de código 45, "Carne e miudezas comestíveis" de código 2, "Níquel e suas obras" de código 75 e "Produtos de origem animal, não especificados ou incluídos em outras posições" de código 5) revelam que tanto bens primários quanto de maior valor agregado podem exercer papel relevante na integração. Além disso, os resultados da análise de complementariedade sugerem que, especialmente entre os países menores do bloco, há sinais de articulação produtiva compatível com uma lógica de complementariedade, mesmo em setores tradicionalmente classificados como commodities. Isso indica que a integração intrabloco não se dá apenas por concorrência direta, mas pode envolver relações funcionais, desde que amparadas por políticas industriais coordenadas e estratégias de desenvolvimento que favoreçam a construção de cadeias produtivas regionais mais integradas.

A análise de agrupamento permitiu conciliar os resultados obtidos pelo modelo LASSO com as regressões da proxy institucional, revelando padrões setoriais coerentes com a dinâmica estrutural do bloco. Os clusters identificados evidenciam grupos de produtos com trajetórias similares em termos de desempenho comercial e sensibilidade à atividade institucional do Mercosul, possibilitando reconhecer setores estratégicos com elevado potencial de integração produtiva.

Do ponto de vista social e trabalhista, esses setores representam oportunidades de geração de emprego qualificado e ampliação da base industrial regional, sobretudo em ramos como produtos agroindustriais e químicos, cuja cadeia produtiva envolve

fornecedores de pequeno e médio porte nos países menores do bloco. No entanto, também impõem riscos de concentração produtiva e desigualdade territorial, caso políticas coordenadas não sejam implementadas para distribuir investimentos de forma mais equitativa. Nesse sentido, instrumentos como o FOCEM podem desempenhar papel central na mitigação de assimetrias regionais, financiando projetos de infraestrutura, inovação e capacitação voltados à incorporação de empresas locais às cadeias regionais de valor.

5 CONCLUSÕES

O presente trabalho teve como objetivo principal identificar, no âmbito do Mercosul, setores estratégicos²¹ capazes de fomentar o comércio intrabloco, promover a integração regional e contribuir para o crescimento econômico dos países membros. Para isso, foram integradas diferentes abordagens metodológicas, que passaram por análises descritivas, estatísticas e econométricas, com destaque para os modelos de regressão e a análise de agrupamento, baseadas em dados de exportações classificadas segundo o Sistema Harmonizado (HS).

A partir da revisão de literatura, constatou-se que a integração regional no Mercosul apresenta um histórico marcado por avanços institucionais, mas também por limitações estruturais. Autores como Barceló e Barrenengoa (2023), Bertoni e Moncaut (2021) e Frenkel e Azzi (2021) evidenciam que, embora o bloco tenha obtido conquistas importantes nas décadas iniciais, a partir da década de 2010 observa-se um enfraquecimento dos vínculos comerciais entre os membros. Soma-se a isso a crescente orientação dos países para fora da região, em especial para parceiros como a China, em detrimento do fortalecimento de cadeias produtivas internas. Além disso, parte da literatura destaca o papel da assimetria entre os membros, a ausência de políticas industriais comuns e a dependência excessiva de commodities como fatores que dificultam o aprofundamento da integração produtiva regional.

Esse panorama reforça as reflexões apresentadas na revisão de literatura sobre os entraves históricos do Mercosul na consolidação de uma integração produtiva efetiva. Autores como Barceló e Barrenengoa (2023) e Bertoni e Moncaut (2021) já alertavam para a desconexão entre a estrutura institucional do bloco e a articulação de políticas industriais capazes de fomentar cadeias regionais de valor. Os achados empíricos deste estudo, ao identificarem setores com impacto positivo sobre o desempenho externo e responsivos à atividade institucional do bloco, oferecem uma resposta parcial a essa lacuna, ao passo que também revelam a persistência de padrões tradicionais baseados em vantagens comparativas estáticas.

²¹ Lembrando que, neste trabalho, “setores” correspondem às categorias do Sistema Harmonizado 2022 (HS-2022) no nível 2 (HS2), isto é, aos 97 capítulos agregados (por exemplo, Carnes e miudezas comestíveis, Combustíveis minerais, Máquinas e aparelhos mecânicos, entre outros). Os setores estratégicos identificados empiricamente são apresentados mais adiante.

Sobre os resultados da análise de complementariedade, embora a pauta exportadora do Mercosul seja fortemente marcada por setores intensivos em recursos naturais, tradicionalmente associados a maior concorrência interna (Chang; Winters, 2002), em diversos momentos observa-se a presença de complementariedade entre os países do bloco. Essa evidência ganha relevância quando confrontada com a análise de cluster, que destacou justamente setores de base primária como estratégicos para a integração regional. Assim, longe de serem apenas um fator de fragilidade, tais setores podem representar canais efetivos de dinamização do comércio intrabloco, desde que acompanhados de políticas coordenadas. Ao mesmo tempo, a constatação de que o Brasil não desempenhou plenamente seu papel de indutor da integração produtiva regional aproxima-se da interpretação de Botto (2017), que associa parte das crises do Mercosul à resistência brasileira em assumir a liderança do processo.

Além disso, a seleção dos setores mais promissores a partir da análise conjunta de desempenho macroeconômico e sensibilidade institucional oferece um contraponto à crítica recorrente da literatura sobre a fragmentação das estratégias de integração. Como discutido por autores vinculados à tradição cepalina, como Ocampo (2005) e Bielschowsky (2000), a transformação produtiva exige mais do que liberalização comercial — requer coordenação, planejamento e aposta em setores estratégicos com potencial de encadeamento. Ao apontar setores que reúnem essas características, ainda que parcialmente, o estudo contribui com evidências que podem subsidiar uma agenda mais propositiva e integrada para o Mercosul.

A análise exploratória também revelou achados importantes. O comportamento agregado das exportações mostrou o predomínio de fluxos extrabloco ao longo dos anos, com destaque para a crescente participação da China como destino preferencial das exportações dos países do bloco, em contraponto ao declínio relativo dos Estados Unidos e à estagnação do comércio intrabloco. Tal cenário reforça a percepção de que o Mercosul, embora formalmente estruturado como uma união aduaneira, ainda não consolidou sua função como mecanismo de articulação produtiva regional. A baixa densidade dos vínculos comerciais entre os membros sinaliza a necessidade de políticas voltadas para o fortalecimento de setores produtivos com maior capacidade de integração.

Essa tendência é corroborada pela evolução do índice médio de complementariedade comercial (CI) no período de 1991 a 2023, que cresceu

aproximadamente 45%, passando de 0,42 para 0,61 na média do bloco. Esse avanço, contudo, foi assimétrico entre os pares comerciais: as relações Brasil–Argentina e Argentina–Uruguai apresentaram os maiores ganhos de complementariedade, enquanto Paraguai e Uruguai permaneceram abaixo da média, refletindo diferenças estruturais e de diversificação produtiva. O crescimento do CI foi interrompido em momentos de crise (início dos anos 2000 e a partir de 2013), mas mostra recuperação parcial após a pandemia, impulsionado muito provavelmente pelo comércio de bens intermediários e alimentos processados. Essa evidência quantitativa reforça o diagnóstico de que, embora a integração institucional avance lentamente, há potencial comercial inexplorado nas cadeias regionais do Mercosul.

A análise dos índices de complementariedade econômica reforçou essa hipótese, ao demonstrar que o Brasil, principal economia do bloco, tende a apresentar menor complementariedade em sua pauta de importações em relação às exportações dos demais membros. Por outro lado, as relações entre os países menores (Argentina, Uruguai e Paraguai) revelaram trajetória crescente de complementariedade ao longo do tempo. Esses achados sugerem que, embora o Brasil seja central em termos de volume, sua inserção na lógica de complementariedade regional é mais limitada. Tal resultado pode estar relacionado a fatores estruturais, como o maior grau de diversificação da economia brasileira e sua maior integração com cadeias produtivas globais.

Do ponto de vista quantitativo, o modelo de regressão baseado em LASSO permitiu identificar os produtos cuja proporção de exportação intrabloco melhor explicam a razão entre balança comercial e PIB. A partir de 97 categorias, foram selecionadas 25 com maior relevância explicativa. A regressão linear múltipla posterior apresentou alto R^2 (acima de 92%), evidenciando a capacidade do modelo em capturar variações na variável resposta. Setores como "Carnes e miudezas comestíveis", "Máquinas mecânicas" e "Borracha" demonstraram impacto positivo robusto sobre o desempenho externo dos países, sugerindo sua importância como vetores de fortalecimento da sustentabilidade comercial do bloco. Mais precisamente, estes foram os três setores com o maior coeficiente positivo no modelo de regressão.

Embora tais setores tenham se destacado pelo impacto positivo robusto na balança comercial, é necessário relativizar sua classificação como “estratégicos” à luz de uma agenda de desenvolvimento transformador. Parte desses setores reflete a especialização regional em recursos naturais abundantes (como a pecuária e a

extração de borracha), o que reforça padrões tradicionais de vantagem comparativa, mas nem sempre promove integração produtiva profunda entre os países do bloco. A dependência de exportações baseadas em commodities pode gerar vulnerabilidade externa e limitar a diversificação produtiva. Em contrapartida, o setor de máquinas mecânicas, por envolver maior conteúdo tecnológico, pode representar um ponto de partida para o fortalecimento de cadeias regionais de valor, desde que existam políticas coordenadas para articular os países do bloco em torno da produção e da agregação de valor nesse segmento.

A integração dos resultados das regressões e da análise de cluster evidencia um conjunto ampliado de setores estratégicos, em especial os de níquel (HS 75), algodão (HS 52), produtos de origem animal (HS 05), cortiça (HS 45) e carnes comestíveis (HS 02). Esses setores apresentam marcos diferenciados de relevância econômica e institucional dentro do bloco. O níquel relaciona-se diretamente à transição energética e à cadeia de baterias e minerais críticos, oferecendo ao Mercosul oportunidade de inserção em novas cadeias globais. O algodão destaca-se pela integração entre Brasil e Paraguai e seu papel na indústria têxtil regional. Já os produtos e subprodutos de origem animal, liderados por carnes e derivados, representam cadeias consolidadas e de alto grau de complementariedade intrabloco, mas que exigem políticas de sustentabilidade e agregação de valor. Por fim, embora a cortiça (HS 45) tenha peso econômico marginal, ela ilustra a potencial inserção do bloco em nichos sustentáveis e bioeconômicos, simbolizando oportunidades de especialização verde. Em conjunto, esses setores configuram vetores de integração produtiva e tecnológica que articulam objetivos econômicos, sociais e ambientais.

Assim, os resultados empíricos do estudo devem ser interpretados com cautela e complementados por uma avaliação qualitativa sobre a desejabilidade dos setores, a partir de critérios como complexidade econômica, potencial de encadeamentos produtivos e geração de capacidades tecnológicas regionais.

Voltando aos resultados dos métodos estatísticos, o uso de *bootstrapping* não paramétrico forneceu uma camada de robustez estatística aos resultados, ao estimar intervalos de confiança empíricos sem depender da suposição de normalidade dos resíduos. A maioria dos coeficientes manteve consistência em níveis de confiança de 80% ou 90%, mesmo diante da limitação amostral, o que reforça a estabilidade dos achados.

Complementarmente, foram realizados modelos de regressão para avaliar a sensibilidade dos setores à atividade institucional do bloco, medida pelas proxies "decisões", "resoluções", "diretrizes" e "recomendações". De forma geral, os resultados indicam que aproximadamente 36,8% da variância nas exportações intrabloco por produto pode ser explicada por essas variáveis. Setores como "Guarnições, feltros e não tecidos", "Tapetes e revestimentos têxteis" e "Substâncias albuminoides" apresentaram altos R^2 e coeficientes positivos significativos, sugerindo que respondem bem à atuação institucional do Mercosul. Por outro lado, alguns setores revelaram associações negativas, como o caso de brinquedos e artigos esportivos, o que pode indicar limitações das políticas em atingir certos segmentos.

A integração dos achados foi realizada por meio de uma análise de agrupamento com base nos coeficientes das regressões (com TB/PIB e proxies). A técnica *Agglomerative Clustering*, selecionada por apresentar melhor desempenho no índice de silhueta (0,41), permitiu identificar dois clusters de destaque. O cluster 2, em especial, composto pelos setores "Carnes e miudezas comestíveis", "Produtos de origem animal, não especificados ou incluídos em outras posições" e "Níquel e suas obras", apresentou combinação ideal entre sensibilidade institucional e impacto macroeconômico, reunindo produtos com alto potencial estratégico. Já o cluster 4 composto por "Minérios, escórias e cinzas", "Explosivos; artigos de pirotecnia; fósforos; ligas pirofóricas; certas preparações inflamáveis", "Cortiça e suas obras" e "Algodão", apresentou inconsistências internas, pois alguns produtos ali presentes (como explosivos e minérios) apresentaram sinais negativos na regressão com TB/PIB, contrariando a lógica esperada. Resgatando o questionamento apontado na apresentação dos resultados, não se pode afirmar se para estes setores todos os membros importam de países que estão fora do bloco ou se há algum país de dentro do bloco que é dominante enquanto os demais não são.

Os resultados também ressaltam a importância da dimensão institucional do Mercosul na promoção de uma integração mais equilibrada. A sensibilidade de alguns setores às proxies normativas indica que a atividade institucional do bloco exerce influência diferenciada sobre o desempenho econômico dos países membros. Nessa perspectiva, instrumentos como o Fundo para a Convergência Estrutural do Mercosul (FOCEM) podem atuar como mecanismos redistributivos e de investimento produtivo, viabilizando projetos que reduzam assimetrias regionais. O fortalecimento do FOCEM (especialmente com foco em infraestrutura produtiva, inovação e capacitação

tecnológica) é condição fundamental para transformar a integração comercial em integração produtiva e social, conectando cadeias industriais, territórios e trabalhadores dentro do bloco.

Dessa forma, o trabalho atinge seu objetivo ao propor uma metodologia capaz de integrar múltiplas dimensões da análise econômica (volume de exportações, impacto macroeconômico e sensibilidade institucional) para a identificação de setores estratégicos no contexto do Mercosul. A abordagem adotada fornece não apenas um diagnóstico quantitativo robusto, mas também contribui para o debate sobre os caminhos para o aprofundamento da integração regional.

Ainda que reconheça limitações relacionadas à disponibilidade e qualidade dos dados, à ausência de variáveis qualitativas (como custos logísticos e barreiras não tarifárias), e ao tamanho da amostra, o presente estudo oferece evidências concretas sobre a importância de políticas direcionadas a setores produtivos com maior potencial de integração regional. A seleção de produtos com impacto positivo sobre a balança comercial e sensibilidade à atuação do bloco oferece subsídios valiosos para a formulação de políticas industriais e comerciais coordenadas, voltadas à construção de uma integração mais sólida, equitativa e funcional no Mercosul.

A continuidade desta agenda de pesquisa pode avançar em diferentes direções. Uma delas é a análise de conteúdo das normativas do Mercosul, a fim de distinguir os tipos de medidas (comerciais, industriais, sociais, ambientais) e avaliar a qualidade da atividade institucional. Outra é o emprego de modelos de causalidade e dinâmica temporal, como ARDL, VAR estrutural, DAGs ou painéis dinâmicos, para investigar o sentido e defasagens das relações entre as variáveis institucionais e o desempenho setorial. Por fim, comparações com blocos como a Aliança do Pacífico ou o Pacto Andino podem ampliar a compreensão sobre padrões alternativos de integração, oferecendo ao Mercosul subsídios para alinhar competitividade e coesão social em um contexto de globalização fragmentada.

REFERÊNCIAS

AHRENS, Daniel. Panorama do comércio exterior brasileiro e suas implicações produtivas : uma análise do período entre 2012 e 2022. 2024.

BALASSA, Bela. Trade Liberalisation and “Revealed” Comparative Advantage. **The Manchester School**, v. 33, n. 2, p. 99–123, 1965.

BALASSA, Bela. The Theory of Economic Integration. *In*: EATWELL, John; MILGATE, Murray; NEWMAN, Peter (Orgs.). **The World of Economics**. London: Palgrave Macmillan UK, 1991. p. 176–186.

BARCELÓ SEVERGNINI, Nastasia; BARRENENGOA, Amanda. El MERCOSUR ante la desaceleración del comercio intrarregional y las dinámicas de desintegración entre 2012 y 2022 : análisis y perspectivas actuales en clave autonomista. **Estudios Internacionais**, v. 11, n. 3, p. 108–125, 2023.

BASNET, Hem C.; SHARMA, Subhash C. Economic Integration in Latin America. **Journal of economic integration**, p. 551–579, 2013.

BAUMANN, Renato. O MERCOSUL AOS VINTE ANOS: UMA AVALIAÇÃO ECONÔMICA. 2011.

BAUMANN, Renato (Organizador) *et al.* Mercosul : avanços e desafios da integração. <http://www.ipea.gov.br>, 2001.

BERTONI, Ramiro; MONCAUT, Nicolás Cristian. **El comercio de bienes intra-Mercosur: Integración, interdependencia desigual y composición**. [S.l.]: Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto, 2021.

BIELSCHOWSKI, RICARDO. **Cinquenta anos de pensamento na CEPAL**. s.l: Record, 2000.

BISHOP, Christopher M.; NASRABADI, Nasser M. **Pattern recognition and machine learning**. [S.l.]: Springer, 2006. v. 4

BOTTO, Mercedes Isabel. El Mercosur y sus crisis: análisis de interpretaciones sobre el fracaso de la integración regional sudamericana. **Estado & comunes, revista de políticas y problemas públicos**, v. 2, n. 5, p. 155–176, dez. 2017.

BULMER-THOMAS, Victor. Regional Integration in Latin America and the Caribbean. **Bulletin of Latin American Research**, v. 20, n. 3, p. 360–369, 2001.

CABRAL, Cristiane Helena de Paula Lima; ANDRADE, Mayra Thais Silva. A INTEGRAÇÃO QUE DEU CERTO: O MERCOSUL SOCIAL E A EFETIVAÇÃO DOS DIREITOS FUNDAMENTAIS. **Revista Eletrônica do Mestrado em Direito da UFAL**, v. 2, n. 2, p. 100–115, 2011.

CAICHILOLO, Ricardo. Mercosur: Limits of regional integration. **Erasmus L. Rev.**, v. 12, p. 246, 2019.

CAMPOS, Rodolfo G.; TIMINI, Jacopo. Unequal trade, unequal gains: the heterogeneous impact of MERCOSUR. **Applied Economics**, v. 54, n. 49, p. 5655–5669, 21 out. 2022.

CARRERE, Céline. Revisiting the effects of regional trade agreements on trade flows with proper specification of the gravity model. **European economic review**, v. 50, n. 2, p. 223–247, 2006.

CARRÈRE, Cèline. Revisiting the effects of regional trade agreements on trade flows with proper specification of the gravity model. **European Economic Review**, v. 50, n. 2, p. 223–247, 1 fev. 2006.

CAVALCANTE, Thiago Peixoto de Almeida; MILAN, Marcelo; MORRONE, Henrique. Evidências da integração produtiva entre Brasil e Argentina no contexto do Mercosul (1993-2019). 2022.

CHANG, Won; WINTERS, L. Alan. How Regional Blocs Affect Excluded Countries: The Price Effects of MERCOSUR. **American Economic Review**, v. 92, n. 4, p. 889–904, set. 2002.

CLEMENTE, G. P.; GRASSI, R. Directed clustering in weighted networks: A new perspective. **Chaos, Solitons & Fractals**, v. 107, p. 26–38, 1 fev. 2018.

CORDEIRO, Bruno Ferreira; JUNIOR, Mauro Rodrigues. Os impactos do Mercosul sobre o comércio: uma abordagem gravitacional. **Universidade de São Paulo (FEA-USP)**, 2016.

DE AZEVEDO, Andre Filipe Zago. **What Has Been the Real Effect of Mercosur on Trade: A Gravity Model Approach**. [S.l.]: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pos-Graduação em Economia, 2002.

DE SOUZA, Karla Sarmiento Gonçalves; DOS REIS CASTILHO, Marta. Integração produtiva regional: a importância dos acordos preferenciais para a fragmentação produtiva. **Estudos Internacionais: revista de relações internacionais da PUC Minas**, v. 4, n. 1, p. 45–70, 2016.

DRYSDALE, Peter; GARNAUT, Ross. Trade Intensities and the Analysis of Bilateral Trade Flows in a Many-Country World: A Survey. **Hitotsubashi Journal of Economics**, v. 22, n. 2, p. 62–84, 1982.

EFRON, Bradley; TIBSHIRANI, Robert. **An introduction to the bootstrap**. New York: Chapman & Hall, 1993.

FAGIOLO, Giorgio. Clustering in complex directed networks. **Physical Review E**, v. 76, n. 2, p. 026107, 16 ago. 2007.

FRENKEL, Alejandro; AZZI, Diego. Jair Bolsonaro y la desintegración de América del Sur: ¿un paréntesis? fev. 2021.

GALLAGHER, Kevin; PORZECANSKI, Roberto. **The dragon in the room: China and the future of Latin American industrialization**. [S.l.]: Stanford university press, 2010.

GARCÍA, Eduardo Cuenca; NAVARRO PABSDORF, Margarita; GÓMEZ HERRERA, Estrella. The gravity model analysis: an application on MERCOSUR trade flows. **Journal of Economic Policy Reform**, v. 16, n. 4, p. 336–348, 1 dez. 2013.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. [S.l.]: 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GONZÁLEZ, Germán Héctor *et al.* Regionalization of Latin America based on asymmetries in the absorptive capacity of countries. **The Journal of Economic Asymmetries**, v. 27, p. e00291, 2023.

GUJARATI, Damodar N. *et al.* **Econometria Básica**. 5ª edição ed. [S.l.]: AMGH, 2011.

HASSON, J. A.; TINBERGEN, Jan. Shaping the World Economy: Suggestions for an International Economic Policy. **Economica**, v. 31, n. 123, p. 327, ago. 1964.

HERMAN, Peter. **Modeling Complex Network Patterns in International Trade**. Rochester, NY, 29 jun. 2019. Disponível em: <<https://papers.ssrn.com/abstract=3590317>>. Acesso em: 27 ago. 2024

JAMES, Gareth *et al.* **An Introduction to Statistical Learning: with Applications in Python**. Cham: Springer International Publishing, 2023.

JENKINS, Rhys. Latin America and China—a new dependency? **Third World Quarterly**, v. 33, n. 7, p. 1337–1358, ago. 2012.

LAURSEN, Keld. Revealed comparative advantage and the alternatives as measures of international specialization. **Eurasian Business Review**, v. 5, n. 1, p. 99–115, 1 jun. 2015.

MARIANO, Jefferson; CARMO, Edgar; PASSANEZI, Paula Meyer S. **Economia internacional - 3ª Edição**. [S.l.]: São Paulo: Saraiva, 2017.

MÁRQUEZ-RAMOS, Laura; MARTÍNEZ-ZARZOSO, Inmaculada. Trade in intermediate goods and Euro-Med production networks. **Middle East Development Journal**, v. 6, n. 2, p. 215–231, 3 jul. 2014.

MARTINEZ-ZARZOSO, Inmaculada; NOWAK-LEHMANN, Felicitas. Augmented Gravity Model: An Empirical Application to Mercosur-European Union Trade Flows. **Journal of Applied Economics**, v. 6, n. 2, p. 291–316, nov. 2003.

MARTÍNEZ-ZARZOSO, Inmaculada; NOWAK-LEHMANN, Felicitas D. Economic and Geographical Distance: Explaining Mercosur Sectoral Exports to the EU. **Open Economies Review**, v. 15, n. 3, p. 291–314, 1 jul. 2004.

MERCOSUL. **Em poucas palavras**. MERCOSUL, 2024. Disponível em: <<https://www.mercosur.int/pt-br/quem-somos/em-poucas-palavras/>>. Acesso em: 7 out. 2024

MOREIRA, Mauricio Mesquita. **Connecting the Dots: A Road Map for Better Integration in Latin America and the Caribbean**. [S.l.]: Inter-American Development Bank, 2018.

NEVES, Bárbara Carvalho; MARIANO, Karina Lilia Pasquariello. El regionalismo sudamericano y el giro a la desintegración: algunas reflexiones. **Foro internacional**, v. 62, n. 1, p. 137–177, 2022.

OCAMPO, José Antonio. La búsqueda de la eficiencia dinámica: dinámica estructural y crecimiento económico en los países en desarrollo. 2005.

OLIVEIRA, Anselmo Carvalho de. IMPACTOS DO MERCOSUL SOBRE OS FLUXOS COMERCIAIS DOS PAÍSES MEMBROS ENTRE 1988-2015. **Análise Econômica**, v. 40, n. 83, 2022.

PORTA, Fernando; GUTTI, Patricia; BERTONI, Ramiro L. Integración económica. 2012.

PORTO, Paulo C.; CANUTO, Otaviano. Uma avaliação dos impactos regionais do Mercosul usando dados em painel. 2004.

PORTO, Paulo C. de Sá. **Mercosul and Regional Development in Brazil: A Gravity Model Approach**. Rochester, NY Social Science Research Network, , 26 jan. 2005. Disponível em: <<https://papers.ssrn.com/abstract=654423>>. Acesso em: 9 jul. 2025

PÓSFAL, Márton; BARABÁSI, Albert-László. **Network science**. [S.l.]: Citeseer, 2016. v. 3

PÖYHÖNEN, Pentti. A tentative model for the volume of trade between countries. **Weltwirtschaftliches archiv**, p. 93–100, 1963.

REIG LORENZI, Nicolás; PUCHET ANYUL, Martín. El rol de Uruguay y México en la integración comercial del MERCOSUR y del TLCAN: 1990-2016. **Problemas del desarrollo**, v. 50, n. 198, p. 57–85, 2019.

REYES, Javier A.; KALI, Raja. **The Architecture of Globalization: A Network Approach to International Economic Integration**. Rochester, NY, 1 maio 2006. Disponível em: <<https://papers.ssrn.com/abstract=922059>>. Acesso em: 27 ago. 2024

ROCHA, Marco Antônio; HENRIQUES, Gabriela Borges. **COMPLEMENTARIDADE E PADRÕES DE COMÉRCIO ENTRE ECONOMIAS DO MERCOSUL NO PERÍODO 1995–2018**. [S.l.]: [sn], 2021. Disponível em: <[https://enep.sep.org.br/uploads/1255_1678744432_\(ROCHA_HENRIQUES\)_Complementaridade_e_Padr%C3%B5es_de_Com%C3%A9rcio_entre_Economias_do_Mercosul_ENEP2023_pdf_ide.pdf](https://enep.sep.org.br/uploads/1255_1678744432_(ROCHA_HENRIQUES)_Complementaridade_e_Padr%C3%B5es_de_Com%C3%A9rcio_entre_Economias_do_Mercosul_ENEP2023_pdf_ide.pdf)>. Acesso em: 9 mar. 2025.

RODRIK, Dani. Has Globalization Gone Too Far? **Challenge**, v. 41, n. 2, p. 81–94, 1998.

ROSSI, Charles Borges. **O padrão de inserção internacional da indústria automobiliística do Mercosul na década de 2000**. [S.l.]: [s.n.], 2011. Disponível em: <<https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/825857>>. Acesso em: 14 set. 2025.

SARTI, Ingrid; LIMA, Marcos Costa; BRAGATTI, Milton. Nuestro norte es el sur: a busca da autonomia, os desafios da integração regional e a China. **Lua Nova: Revista de Cultura e Política**, p. 175–210, 2021.

SERLENGA, Laura; SHIN, Yongcheol. Gravity models of intra-EU trade: application of the CCEP-HT estimation in heterogeneous panels with unobserved common time-specific factors. **Journal of Applied Econometrics**, v. 22, n. 2, p. 361–381, mar. 2007.

SOUZA, André de Mello e; OLIVEIRA, Ivan Tiago Machado; GONÇALVES, Samo Sérgio. Integrando desiguais: assimetrias estruturais e políticas de integração no Mercosul. **www.ipea.gov.br**, mar. 2010.

TIBSHIRANI, Robert. Regression Shrinkage and Selection via the Lasso. **Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)**, v. 58, n. 1, p. 267–288, 1996.

TORRES, Ricardo; GONZÁLEZ, Carlos. Integración y desintegración productiva en América Latina: Un análisis comparativo de ALADI, CAN y MERCOSUR. *In*: 1 jan. 2024.

VENABLES, Anthony J. Winners and losers from regional integration agreements. **The Economic Journal**, v. 113, n. 490, p. 747–761, 1 out. 2003.

VOLLRATH, Thomas L. A theoretical evaluation of alternative trade intensity measures of revealed comparative advantage. **Weltwirtschaftliches Archiv**, v. 127, n. 2, p. 265–280, 1 jun. 1991.

WASSERMAN, Stanley; FAUST, Katherine. Social network analysis: Methods and applications. 1994.

WITTEN, Ian H. *et al.* **Data Mining: Practical machine learning tools and techniques**. [S.l.]: Elsevier, 2025.

YAMAZAWA, Ippei. Intensity Analysis of World Trade Flow. **Hitotsubashi Journal of Economics**, v. 10, n. 2, p. 61–90, 1970.

**ANEXO 1 – CLASSIFICAÇÕES DE NÍVEL DOIS DO SISTEMA HARMONIZADO
(EDIÇÃO DE 2022)**

Código	Descrição em inglês	Descrição em português (feita pelo autor)
01	Animals; live	Animais vivos
02	Meat and edible meat offal	Carnes e miudezas comestíveis
03	Fish and crustaceans, molluscs and other aquatic invertebrates	Peixes, crustáceos, moluscos e outros invertebrados aquáticos
04	Dairy produce; birds' eggs; natural honey; edible products of animal origin, not elsewhere specified or included	Produtos lácteos; ovos de aves; mel natural; produtos comestíveis de origem animal, não especificados ou incluídos em outras posições
05	Animal originated products; not elsewhere specified or included	Produtos de origem animal, não especificados ou incluídos em outras posições
06	Trees and other plants, live; bulbs, roots and the like; cut flowers and ornamental foliage	Árvores e outras plantas vivas; bulbos, raízes; flores cortadas e folhagens ornamentais
07	Vegetables and certain roots and tubers; edible	Legumes e raízes comestíveis, tubérculos
08	Fruit and nuts, edible; peel of citrus fruit or melons	Frutas comestíveis; cascas de frutas cítricas ou de melões
09	Coffee, tea, mate and spices	Café, chá, mate e especiarias
10	Cereals	Cereais
11	Products of the milling industry; malt, starches, inulin, wheat gluten	Produtos da indústria de moagem; malte; amidos; inulina; glúten de trigo
12	Oil seeds and oleaginous fruits; miscellaneous grains, seeds and fruit, industrial or medicinal plants; straw and fodder	Sementes oleaginosas; grãos diversos; plantas industriais ou medicinais; palha e forragem
13	Lac; gums, resins and other vegetable saps and extracts	Gomas, resinas e outros sucos e extratos vegetais
14	Vegetable plaiting materials; vegetable products not elsewhere specified or included	Materiais vegetais para entrançado; produtos vegetais não especificados

15	Animal, vegetable or microbial fats and oils and their cleavage products; prepared edible fats; animal or vegetable waxes	Gorduras e óleos de origem animal, vegetal ou microbiana e seus derivados; gorduras comestíveis preparadas; ceras de origem animal ou vegetal
16	Meat, fish, crustaceans, molluscs or other aquatic invertebrates, or insects; preparations thereof	Carnes, peixes, crustáceos, moluscos, outros invertebrados aquáticos ou insetos; preparações
17	Sugars and sugar confectionery	Açúcares e produtos de confeitaria
18	Cocoa and cocoa preparations	Cacau e suas preparações
19	Preparations of cereals, flour, starch or milk; pastrycooks' products	Preparações de cereais, farinhas, amidos ou leite; produtos de padaria
20	Preparations of vegetables, fruit, nuts or other parts of plants	Preparações de produtos vegetais, frutas ou outras partes de plantas
21	Miscellaneous edible preparations	Preparações alimentícias diversas
22	Beverages, spirits and vinegar	Bebidas, álcoois e vinagres
23	Food industries, residues and wastes thereof; prepared animal fodder	Resíduos e desperdícios da indústria alimentícia; alimentos preparados para animais
24	Tobacco and manufactured tobacco substitutes; products, whether or not containing nicotine, intended for inhalation without combustion; other nicotine containing products intended for the intake of nicotine into the human body	Tabaco e substitutos do tabaco; produtos com ou sem nicotina para inalação sem combustão ou ingestão de nicotina
25	Salt; sulphur; earths, stone; plastering materials, lime and cement	Sal; enxofre; terras, pedras; gesso, cal e cimento
26	Ores, slag and ash	Minérios, escórias e cinzas
27	Mineral fuels, mineral oils and products of their distillation; bituminous substances; mineral waxes	Combustíveis minerais, óleos minerais e produtos de sua destilação; substâncias betuminosas; ceras minerais

28	Inorganic chemicals; organic and inorganic compounds of precious metals; of rare earth metals, of radio-active elements and of isotopes	Produtos químicos inorgânicos; compostos orgânicos ou inorgânicos de metais preciosos, terras raras, elementos radioativos ou isótopos
29	Organic chemicals	Produtos químicos orgânicos
30	Pharmaceutical products	Produtos farmacêuticos
31	Fertilizers	Fertilizantes
32	Tanning or dyeing extracts; tannins and their derivatives; dyes, pigments and other colouring matter; paints, varnishes; putty, other mastics; inks	Extratos para curtimento ou tintura; taninos e seus derivados; pigmentos e outras matérias colorantes; tintas, vernizes; mástiques; tintas para impressão
33	Essential oils and resinoids; perfumery, cosmetic or toilet preparations	Óleos essenciais e resínoides; preparações de perfumaria, cosméticos ou de toucador
34	Soap, organic surface-active agents; washing, lubricating, polishing or scouring preparations; artificial or prepared waxes, candles and similar articles, modelling pastes, dental waxes and dental preparations with a basis of plaster	Sabões, agentes de superfície orgânicos; preparações para lavar, lubrificar, polir ou limpar; ceras, velas, pastas de modelar e preparações dentárias com base de gesso
35	Albuminoidal substances; modified starches; glues; enzymes	Substâncias albuminoides; amidos modificados; colas; enzimas
36	Explosives; pyrotechnic products; matches; pyrophoric alloys; certain combustible preparations	Explosivos; artigos de pirotecnia; fósforos; ligas pirofóricas; certas preparações inflamáveis
37	Photographic or cinematographic goods	Produtos fotográficos ou cinematográficos
38	Chemical products n.e.c.	Produtos químicos diversos
39	Plastics and articles thereof	Plásticos e suas obras
40	Rubber and articles thereof	Borracha e suas obras
41	Raw hides and skins (other than furskins) and leather	Peles em bruto (exceto peles com pêlo) e couro
42	Articles of leather; saddlery and harness; travel goods, handbags and similar containers; articles of animal gut (other than silk-worm gut)	Obras de couro; artigos de arreios e selaria; malas e artigos semelhantes; tripas de animais (exceto de bicho-da-seda)

43	Furskins and artificial fur; manufactures thereof	Peleteria e peleteria artificial; suas obras
44	Wood and articles of wood; wood charcoal	Madeira, obras de madeira; carvão vegetal
45	Cork and articles of cork	Cortiça e suas obras
46	Manufactures of straw, esparto or other plaiting materials; basketware and wicker-work	Obras de palha, esparto ou outros materiais de trançar; cestos e artigos de cestaria
47	Pulp of wood or other fibrous cellulosic material; recovered (waste and scrap) paper or paperboard	Pasta de madeira ou de outras matérias fibrosas celulósicas; papel ou papelão reciclado
48	Paper and paperboard; articles of paper pulp, of paper or paperboard	Papel e cartão; obras de pasta de papel, de papel ou de cartão
49	Printed books, newspapers, pictures and other products of the printing industry; manuscripts, typescripts and plans	Livros, jornais, impressos e outros produtos da indústria gráfica; manuscritos, datilografados e planos
50	Silk	Seda
51	Wool, fine or coarse animal hair; horsehair yarn and woven fabric	Lã, pelos finos ou grosseiros de animais; fios e tecidos de crina
52	Cotton	Algodão
53	Vegetable textile fibres; paper yarn and woven fabrics of paper yarn	Fibras têxteis vegetais; fios de papel e tecidos de fios de papel
54	Man-made filaments; strip and the like of man-made textile materials	Filamentos sintéticos ou artificiais
55	Man-made staple fibres	Fibras sintéticas ou artificiais descontínuas
56	Wadding, felt and nonwovens, special yarns; twine, cordage, ropes and cables and articles thereof	Guarnições, feltros e não tecidos; fios especiais; cordas, cabos e suas obras
57	Carpets and other textile floor coverings	Tapetes e revestimentos têxteis para pisos
58	Fabrics; special woven fabrics, tufted textile fabrics, lace, tapestries, trimmings, embroidery	Tecidos especiais; tecidos tufados; rendas; tapeçarias; passamanarias; bordados

59	Textile fabrics; impregnated, coated, covered or laminated; textile articles of a kind suitable for industrial use	Tecidos impregnados, revestidos, cobertos ou estratificados; artigos têxteis para uso técnico
60	Fabrics; knitted or crocheted	Tecidos de malha
61	Apparel and clothing accessories; knitted or crocheted	Vestuário e acessórios de vestuário, de malha
62	Apparel and clothing accessories; not knitted or crocheted	Vestuário e acessórios de vestuário, exceto de malha
63	Textiles, made up articles; sets; worn clothing and worn textile articles; rags	Outros artigos têxteis confeccionados; trapos
64	Footwear; gaiters and the like; parts of such articles	Calçados, polainas e artigos semelhantes; suas partes
65	Headgear and parts thereof	Chapéus e artefatos semelhantes; suas partes
66	Umbrellas, sun umbrellas, walking-sticks, seat sticks, whips, riding crops; and parts thereof	Guarda-chuvas, sombrinhas, bengalas, bastões de assento, chicotes, relhos; suas partes
67	Feathers and down, prepared; and articles made of feather or of down; artificial flowers; articles of human hair	Penas e penugem tratadas; obras de penas ou de penugem; flores artificiais; obras de cabelo
68	Stone, plaster, cement, asbestos, mica or similar materials; articles thereof	Produtos de pedra, gesso, cimento, amianto, mica ou matérias semelhantes
69	Ceramic products	Produtos cerâmicos
70	Glass and glassware	Vidro e suas obras
71	Natural, cultured pearls; precious, semi-precious stones; precious metals, metals clad with precious metal, and articles thereof; imitation jewellery; coin	Pérolas naturais ou cultivadas, pedras preciosas ou semipreciosas, metais preciosos, folheados ou chapeados, e suas obras; joias de fantasia; moedas
72	Iron and steel	Ferro e aço
73	Iron or steel articles	Obras de ferro ou aço
74	Copper and articles thereof	Cobre e suas obras
75	Nickel and articles thereof	Níquel e suas obras
76	Aluminium and articles thereof	Alumínio e suas obras
78	Lead and articles thereof	Chumbo e suas obras
79	Zinc and articles thereof	Zinco e suas obras

80	Tin; articles thereof	Estanho e suas obras
81	Metals; n.e.c., cermets and articles thereof	Outros metais comuns; cermets; suas obras
82	Tools, implements, cutlery, spoons and forks, of base metal; parts thereof, of base metal	Ferramentas e utensílios de metais comuns; talheres e artefatos semelhantes; suas partes
83	Metal; miscellaneous products of base metal	Outros artefatos de metais comuns
84	Machinery and mechanical appliances, boilers, nuclear reactors; parts thereof	Máquinas, aparelhos e instrumentos mecânicos; partes
85	Electrical machinery and equipment and parts thereof; sound recorders and reproducers; television image and sound recorders and reproducers, parts and accessories of such articles	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos; aparelhos de gravação ou reprodução de som e imagem; suas partes e acessórios
86	Railway, tramway locomotives, rolling-stock and parts thereof; railway or tramway track fixtures and fittings and parts thereof; mechanical (including electro-mechanical) traffic signalling equipment of all kinds	Locomotivas, material rodante ferroviário ou semelhante, suas partes; equipamentos de sinalização
87	Vehicles; other than railway or tramway rolling stock, and parts and accessories thereof	Veículos automóveis, tratores, ciclos e outros veículos terrestres, suas partes e acessórios
88	Aircraft, spacecraft, and parts thereof	Aeronaves e aparelhos espaciais, e suas partes
89	Ships, boats and floating structures	Embarcações e estruturas flutuantes
90	Optical, photographic, cinematographic, measuring, checking, medical or surgical instruments and apparatus; parts and accessories	Instrumentos e aparelhos de óptica, fotografia, cinematografia, medida, controle, precisão, médico-cirúrgico; suas partes e acessórios
91	Clocks and watches and parts thereof	Relógios e suas partes
92	Musical instruments; parts and accessories of such articles	Instrumentos musicais; suas partes e acessórios

93	Arms and ammunition; parts and accessories thereof	Armas e munições; suas partes e acessórios
94	Furniture; bedding, mattresses, mattress supports, cushions and similar stuffed furnishings; lamps and lighting fittings, n.e.c.; illuminated signs, illuminated name-plates and the like; prefabricated buildings	Móveis; artigos de cama, colchões, suportes de colchões, almofadas e artigos semelhantes; luminárias, sinais luminosos e construções pré-fabricadas
95	Toys, games and sports requisites; parts and accessories thereof	Brinquedos, jogos e artigos para recreação ou esporte; suas partes e acessórios
96	Miscellaneous manufactured articles	Outros produtos manufaturados diversos
97	Works of art; collectors' pieces and antiques	Obras de arte, colecionáveis e antiguidades
99	Commodities not specified according to kind	Mercadorias não especificadas segundo o tipo

Fonte: site da divisão estatística das nações unidas²².

²² Disponível em <https://unstats.un.org/unsd/classifications/Econ>.