

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS – CAV**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENG. FLORESTAL – PPGEF**

**JULIO CESAR SOARES**

**COMPETITIVIDADE DOS PRINCIPAIS PAÍSES EXPORTADORES DE  
CELULOSE**

**LAGES**  
**2024**

**JULIO CESAR SOARES**

**COMPETITIVIDADE DOS PRINCIPAIS PAÍSES EXPORTADORES DE  
CELULOSE**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Engenharia Florestal pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC.

Orientador: Prof. Dr. Philipe Ricardo Casemiro Soares.

**LAGES**

**2024**

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da  
Biblioteca Universitária Udesc,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Soares, Julio Cesar  
COMPETITIVIDADE DOS PRINCIPAIS PAÍSES  
EXPORTADORES DE CELULOSE / Julio Cesar Soares. --  
2024.  
65 p.

Orientador: Philippe Ricardo Casemiro Soares  
Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de  
Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias,  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal,  
Lages, 2024.

1. Participação de mercado constante. 2. Comércio  
Internacional. 3. Economia florestal. 4. Orientação regional. 5.  
Índice de vantagem comparativa. I. Casemiro Soares, Philippe  
Ricardo. II. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro  
de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação  
em Engenharia Florestal. III. Título.

**JULIO CESAR SOARES**

**COMPETITIVIDADE DOS PRINCIPAIS PAÍSES EXPORTADORES DE  
CELULOSE**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Engenharia Florestal pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Orientador: Prof. Dr. Philipe Ricardo Casemiro Soares.

**BANCA**

Membros:

Dr. Philipe Ricardo Casemiro Soares  
Universidade do Estado de Santa Catarina

Dr. Flávio José Simioni  
Universidade do Estado de Santa Catarina

Dr. Ciro Antonio Fernandes  
Universidade do Planalto Catarinense

**LAGES, 31 DE JULHO DE 2024.**

Ao meu irmão, aos meus pais e à minha noiva.



## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de iniciar agradecendo à minha noiva, Marina Cruz, pelo incentivo e apoio incondicional nesse projeto, bem como pela parceria em todas as esferas da vida.

Agradeço aos meus pais, Cesar de Oliveira Soares e Janete Terezinha Parize, por todos os valores transmitidos, educação e apoio em todos os meus objetivos, inclusive nos que me levaram para longe de casa.

Gostaria de agradecer também ao meu irmão, Paulo Cesar Soares, pela companhia de vida, carinho e, principalmente, paciência comigo.

Expresso minha gratidão à Universidade do Estado de Santa Catarina, que me recebeu tão bem, especialmente ao meu orientador, Dr. Philipe Ricardo Casemiro Soares, pelas sugestões, conhecimento, amizade, apoio e flexibilidade em acolher as ideias que foram surgindo. Agradeço também toda equipe de professores da universidade e corpo técnico, que sempre estiveram muito acessíveis e prestativos em todas as necessidades.

À banca, Dr Flavio José Simioni e Dr Ciro Antonio Fernandes, agradeço a atenção dedicada ao trabalho e por ajudar a melhorar a qualidade da entrega final desta pesquisa. Agradeço também ao Dr Marcos Felipe Nicoletti que, junto com o Dr Flávio José Simioni, formou abanca de qualificação, etapa que melhorou muito a qualidade dessa pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, a CAPES, meus agradecimentos pela bolsa em um período do programa de mestrado, bem como por todo apoio à ciência brasileira. Agradeço ainda a Quiron e a Suzano, pela flexibilidade e apoio aos meus estudos enquanto colaborador dessas empresas. Agradeço também a Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), que me recebeu como aluno em algumas disciplinas ao longo do mestrado.

Por fim, mas talvez um dos mais importantes, agradeço ao povo brasileiro, que financia as universidades públicas, ajudando a promover o desenvolvimento do nosso país.

“Viver significa lutar.”  
Sêneca



## RESUMO

Neste estudo, foi realizada uma análise abrangente das exportações globais de celulose, com o objetivo de caracterizar a dinâmica do setor nos últimos anos. O período analisado foi de 2000 a 2022, permitindo um estudo extensivo suficiente para englobar diversos grandes movimentos de mercado. Com base nos dados do *Commodity Trade Statistics Database* da Organização das Nações Unidas, foram calculadas as participações de mercado para diferentes exportadores e realizada uma análise de cluster para identificar os principais exportadores de celulose. Posteriormente, foram determinados os seguintes índices: índice de orientação regional (IOR), índice de vantagem comparativa revelada simétrico (IVCRS) e a aplicação da metodologia de *constant market share* (CMS) para identificar as principais forças na variação da participação de mercado dos atores avaliados. Os principais exportadores identificados foram: Brasil, Canadá, Chile, Estados Unidos da América, Finlândia, Indonésia e Suécia. Dentre as quatro influências da metodologia CMS, as mais relevantes foram a competitividade e destino, que diferenciam a variação de exportações, já que o crescimento do comércio internacional e do produto variam proporcionalmente iguais aos países. Já o índice IVCR apontou o Chile com maior vantagem, superando os demais, enquanto Estados Unidos da América e Canadá foram os países com os menores índices, ainda que sejam os maiores produtores de celulose. Quanto à orientação regional, conclui-se que nos 23 anos de estudo, foi observada a tendência à Europa e Ásia por quase todos os maiores atores, a exceção foi o Chile, com maior orientação de exportações de celulose voltada ao Oriente Médio e Norte da África. A análise anual do IOR indica diferentes tendências para os últimos anos e indicou que o Brasil apresentou tendência de queda para o Leste Asiático e Pacífico, já que as exportações totais cresceram mais que as exportações de celulose para a região em que está a China.

**Palavras-chave:** Participação de mercado constante; Orientação regional; Índice de vantagem comparativa; Comércio Internacional; Economia florestal.

## **ABSTRACT**

In this study, a comprehensive analysis of global pulp exports was conducted, aiming to characterize the sector's dynamics in recent years. The period analyzed was from 2000 to 2022, allowing for an extensive study that encompasses various significant market movements. Based on data from the United Nations Commodity Trade Statistics Database, market shares for different exporters were calculated, and a cluster analysis was performed to identify the main pulp exporters. Subsequently, the following indices were determined: Regional Orientation Index (ROI), Symmetric Revealed Comparative Advantage Index (SRCAI), and the application of the Constant Market Share (CMS) methodology to identify the main forces in the market share variation of the evaluated actors. The main exporters identified were: Brazil, Canada, Chile, the United States of America, Finland, Indonesia, and Sweden. Among the four influences of the CMS methodology, the most relevant were competitiveness and destination, which differentiate the variation in exports, as the growth of international trade and the product vary proportionally equally among countries. The SRCAI indicated that Chile had the greatest advantage, surpassing the others, while the United States of America and Canada had the lowest indices, even though they are the largest pulp producers. Regarding regional orientation, it was concluded that over the 23 years of the study, there was a trend towards Europe and Asia for almost all major actors, except for Chile, which had a higher orientation of pulp exports towards the Middle East and North Africa. The annual analysis of the ROI indicates different trends for recent years and showed that Brazil presented a downward trend for East Asia and the Pacific, as total exports grew more than pulp exports to the region where China is located.

### **Keywords:**

Constant market share; Regional orientation index; Revealed comparative advantage index; International Trade; Forest economy.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Definição das regiões pelo Banco Mundial.....	35
Figura 2 – Dendrograma hierárquico com distâncias euclidianas.....	37
Figura 3 - Quantidade das exportações globais e principais exportadores de celulose.....	38
Figura 4 - Valores corrigidos das exportações globais de celulose e dos principais exportadores.....	39
Figura 5 - Mapa de calor de participação de mercado na exportação de celulose em 2023.....	40
Figura 6 - Participação de mercado dos principais atores.....	42
Figura 7 - Taxas de crescimento do comércio internacional (r) e da celulose (ri).....	43
Figura 8 - Variação das exportações de celulose para o PECE.....	44
Figura 9 – Variação das exportações de celulose do Canadá.....	45
Figura 10 - Forças de destinos.....	46
Figura 11 - Força de competitividade.....	46
Figura 12 - IVCR anual para o PECE.....	49
Figura 13 - Índice de orientação regional.....	51
Figura 14 – IOR anual do Brasil.....	52

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado do Índice de vantagem comparativa revelada (IVCR).....	48
Tabela 2 – Índice de orientação regional (IOR) por região de destino e país exportador em todo período analisado.....	50

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CMS	<i>Constant market share</i>
COMTRADE	<i>Commodity trade statistics database</i>
EUA	Estados Unidos da América
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
IBÁ	Instituto brasileiro de árvores
IMA	Incremento médio anual
IOR	Índice de orientação regional
IVCR	Índice de vantagem comparativa revelada
Mt	Milhões de toneladas
PECE	Principais exportadores de celulose
SH	Sistema harmonizado
SISCOMEX	Sistema Integrado de Comércio Exterior
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
UN	<i>United Nations</i>
USD	<i>United States dollar</i>

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	17
2 OBJETIVOS .....	19
2.1 OBJETIVO GERAL .....	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	20
3.1 COMPETITIVIDADE .....	20
3.2 MERCADO INTERNACIONAL DE CELULOSE .....	21
3.3 PARTICIPAÇÃO DE MERCADO E PARTICIPAÇÃO DE MERCADO CONSTANTE .....	22
3.4 ÍNDICE DE VANTAGEM COMPARATIVA REVELADA .....	25
3.5 ÍNDICE DE ORIENTAÇÃO REGIONAL (IOR) .....	26
4 METODOLOGIA .....	28
4.1 FONTE DE DADOS .....	28
4.2 TRATAMENTO DOS DADOS .....	30
4.3 ANÁLISE CLUSTER .....	31
4.4 PARTICIPAÇÃO DE MERCADO .....	32
4.5 CONSTANTE PARTICIPAÇÃO DE MERCADO .....	32
4.6 ÍNDICE DE VANTAGEM COMPARATIVA REVELADA (IVCR) .....	34
4.7 ÍNDICE DE ORIENTAÇÃO REGIONAL .....	35
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	36
5.1 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS E ANÁLISE DE CLUSTERS .....	36
5.2 PARTICIPAÇÃO DE MERCADO .....	39
5.3 PARTICIPAÇÃO DE MERCADO CONSTANTE .....	43
5.4 ÍNDICE DE VANTAGEM COMPARATIVA REVELADA (IVCR) .....	47
5.5 ÍNDICE DE ORIENTAÇÃO REGIONAL .....	49
6 CONCLUSÃO .....	53
7 OBSTÁCULOS E SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS .....	54
REFERENCIAS .....	55
APENDICE A – TABELA DE LEGENDAS DO DENDROGRAMA .....	59
APENDICE B – GRÁFICOS DE IOR AO LONGO DO PERÍODO PARA CADA PECE .....	62

## 1 INTRODUÇÃO

Com origem em fontes renováveis e promovendo a retirada de carbono da atmosfera, os produtos derivados da celulose ganham espaço em um momento que a população mundial preza cada vez mais por soluções sustentáveis. Além das embalagens de papel que substituem o plástico e o segmento de higiene, outros produtos derivados da celulose ainda podem emergir para substituir diversos materiais. A nanocelulose, em particular, destaca-se por sua resistência, leveza e impermeabilidade, oferecendo grande potencial para beneficiar as indústrias automotiva e aeronáutica. Além disso, as nanofibrilas de celulose podem ser aplicadas no setor alimentício, na biomedicina e na indústria de cosméticos (IBÁ, 2023b).

Com uma produção anual global acima de 200 Mt (FAO, 2022), a celulose faz parte dessa revolução sustentável e está classificada em um mercado de baixa concentração e altamente competitivo (HERSEN et al., 2019), ainda que alguns países tenham grande relevância, podendo os dez maiores exportadores alcançarem uma fatia de mercado que soma mais de 80% das exportações anuais de celulose (FAO, 2022 e MATOS et al., 2021).

Nesse cenário, em que a celulose é tratada como uma *commodity*, a competitividade torna-se um fator determinante para manter ou ampliar a participação no mercado. No contexto de países, segundo Porter (1999), não havia um consenso, e o autor cita ainda que fatores macroeconômicos, recursos naturais e mão de obra não influenciariam na competitividade de uma nação, mas sim o uso do capital e do trabalho. Alguns autores citam ainda que quem compete no mercado internacional são as empresas, não as nações (FERRAZ; KUPFER; HAGUENAUER, 1995; PORTER, 1989). Porém, outros autores trazem protagonismo aos indicadores macroeconômicos, políticas públicas e disponibilidade de recursos (HORTA, 1983; SCHWAB, 2010), fatores que são favoráveis ao setor florestal brasileiro.

E nesse ambiente em que o Brasil conseguiu crescer significativamente nas últimas décadas (HERSEN et al., 2019), estudos de competitividade analisam o desempenho das exportações de celulose em diversos intervalos, apontando os mais relevantes atores e a dinâmica entre eles. Matos et al. (2021),

por exemplo, analisaram um amplo período, de 1961 a 2020, identificando um acelerado crescimento do mercado internacional de celulose entre 2005 e 2020, quase dobrando de tamanho, além de concluírem que a Finlândia detinha ampla vantagem comparativa revelada nas primeiras décadas, enquanto o Brasil se destacou a partir de 1978.

Hersen et al. (2019) analisaram o período de 2005 a 2014, identificando que o Brasil vinha aumentando gradativamente sua participação de mercado, já indicando ultrapassar o Canadá em 2015 em volume exportado, colocando como ponto forte os preços competitivos da celulose brasileira. Pesquisas como as citadas dão suporte ao desenvolvimento brasileiro, país que se destaca no mercado global de celulose e papel com uma contribuição significativa tanto na produção quanto na exportação, não apenas desempenhando um papel fundamental na economia mundial, mas também, em destaque na questão cultural e ambiental da indústria (DENN, 2023). Com um recorde em 2022, atingindo 25 Mt de celulose produzidas, com cerca de 19 Mt destinadas à exportação, com recentes grandes investimentos em andamento e anunciados (IBÁ, 2023), o Brasil aparenta ser um gigante e ainda em fase de crescimento.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo analisar dados de exportações de celulose por meio de indicadores que possibilitem explicar o desempenho desse setor. Buscou-se identificar os principais exportadores no período em questão e analisar as forças que contribuíram para seu desempenho. Além disso, o estudo incluiu uma análise dos destinos das exportações, calculando o índice de orientação regional para os maiores exportadores de celulose, bem como o cálculo da vantagem comparativa revelada para esses países. A pesquisa enfatizou o Brasil, dada a relevância do setor para o país, que é altamente competitivo na área florestal e em nível cada vez mais elevado de tecnologia, ainda que não haja importantes políticas que incentivem a atividade (LYRIO et al., 2021).



## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Este estudo teve como objetivo avaliar a competitividade dos principais países exportadores de celulose no mercado internacional do produto, considerando o período de 2000 a 2023.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Como objetivos específicos destacam-se:

- Identificar os maiores exportadores de celulose do período de estudo;
- Analisar o desempenho dos principais exportadores no mercado internacional de celulose;
- Verificar as forças competitivas desses países;
- Avaliar a situação brasileira quanto à competitividade neste mercado.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 COMPETITIVIDADE

No contexto dessa pesquisa, se tratando de países e não de empresas, a competitividade possui muitas outras variáveis e não haveria um consenso dessa definição em nível de nação para Porter (PORTER, 1999), além do autor também citar que fatores macroeconômicos, recursos naturais, mão-de-obra e outros fatores comumente citados por outros autores não influenciariam na competitividade de uma nação, mas sim a produtividade do trabalho e do capital. Outra contribuição de Porter (1989) para a discussão sobre competitividade, seria que quem compete no mercado internacional são as empresas e não os países.

Ferraz, Kupfer e Haguenauer (FERRAZ; KUPFER; HAGUENAUER, 1995) também apontam o protagonismo das empresas, citando que a competitividade seria o resultado das adequações das estratégias das empresas ao padrão de concorrência de mercado, e esses resultados partem de dois grupos: um que está conectado à competitividade revelada (refletindo na participação de mercado) e outro conectado à eficiência (aproveitamento de recursos).

Ainda que os autores citados coloquem a relevância nas empresas individuais e minimizem os efeitos do ambiente, ou seja, o país onde estão inseridos, diversos autores citam características macroeconômicas e estruturais como fatores relevantes. Pinheiro, Moreira e Horta (HORTA, 1983) citam que alguns desses fatores seriam a tecnologia, políticas públicas, preços internos de insumos, tarifas, dentre outros que estão interligados com a economia interna e até mesmo com a política fiscal de um país. Em citações mais recente, Schwab (2010) descreve doze pilares da competitividade e cita o próprio ambiente macroeconômico, educação, desenvolvimento do mercado financeiro e outros que também trazem a importância do ambiente.

### 3.2 MERCADO INTERNACIONAL DE CELULOSE

A celulose pode ser categoricamente dividida em dois grupos principais: a de fibra longa e a de fibra curta. A celulose de fibra longa é predominantemente produzida a partir de madeiras de coníferas, tais como as espécies de *Pinus* spp., Spruce (*Picea* spp.), e Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* Mirb.). Essas árvores são encontradas naturalmente no hemisfério norte, porém, devido ao seu valor econômico e às propriedades desejáveis de sua fibra, elas são extensivamente cultivadas em várias regiões do hemisfério sul, incluindo o Brasil, o Chile e a Nova Zelândia (DA SILVA JUNIOR, 2020).

O setor de celulose apresenta uma trajetória de crescimento contínuo ao longo de um período prolongado, conforme dados da FAO, com uma taxa média anual de crescimento na produção entre 1960 e 2020 estimada em 2%, alcançando um patamar de produção anual superior a 200 milhões de toneladas (LYRIO et al., 2021). O ganho de mercado brasileiro é resultado de um crescimento expressivo em capacidade produtiva, que saiu de oitavo maior produtor de celulose, em 1994 (MEDEIROS; FONTES, 1994), para o segundo lugar, em 2022, atrás dos Estados Unidos da América (IBÁ, 2023a).

Lyrio et al. (2021), abordando o comércio internacional, citam um significativo aumento na proporção dos valores negociados em celulose nas importações mundiais no final da década de 1960; no entanto, observa-se uma tendência marcante de declínio nas décadas subsequentes, estabilizando-se em torno de 0,2% do total das importações globais desde 2006. O setor é caracterizado como um mercado globalizado e com grandes barreiras de entrada, como alta necessidade de investimento, longo prazo e a necessidade de ampla base de território para os maciços florestais (PUGA et al., 2017), também sendo relevante a produtividade de onde esses plantios estão instalados, comumente mensurado pelo volume de madeira de incrementado por ano ( $\text{m}^3/\text{ha}/\text{ano}$ ), outra fortaleza brasileira, que alcançou um incremento médio anual (IMA) de até 42,4  $\text{m}^3/\text{ha}/\text{ano}$  para eucalipto e de até 33,2  $\text{m}^3/\text{ha}/\text{ano}$  para pinus (IBÁ, 2023b).

Estudando a concentração do mercado internacional de celulose, Hersen et al. (2019) concluem que o mercado apresentava baixa concentração e seria

altamente competitivo, com o período de 2005 a 2014 tendendo a desconcentração do mercado. Os mesmos autores identificaram, no período de 2005 a 2014, uma tendência de descentralização do mercado, com boas perspectivas projetadas para o Brasil, relatando também projetos que visavam aumentar a capacidade de oferta, destacando a alta competitividade brasileira com preços médios inferiores aos dos principais atores da época.

Tais perspectivas dos autores vieram a se concretizar, com o Brasil vivendo um grande ciclo de investimentos no setor, especialmente no Mato Grosso do Sul, com duas fábricas em construção (Projeto Sucuriú da Arauco e Projeto Cerrado da Suzano) e notícias que citam outras possíveis expansões, como a duplicação da Eldorado (anunciada em 2019) e especulações de outras empresas no entorno de Santa Rita do Rio Pardo e Bataguáçu, que já foram estudadas para uma fábrica em 2011 pela Navigator. Outros estados também estão na corrida por esse mercado, com um anúncio da chilena CMPC de um investimento quase cinco bilhões de dólares no Rio Grande do Sul, formando uma nova fábrica e ampliando a base florestal.

Na perspectiva de comparar o desempenho das exportações desses países que mais exportam a celulose no comércio internacional, resulta em analisar a sua competitividade (DA SILVA JUNIOR, 2020), que é impactada não somente pela eficiência em produzir determinado produto, mas por aspectos macroeconômicos, como taxa de câmbio, taxas de juros e impostos são ferramentas que influenciam no resultado (HERSEN et al., 2019).

### 3.3 PARTICIPAÇÃO DE MERCADO E PARTICIPAÇÃO DE MERCADO CONSTANTE

A participação de mercado refere-se à proporção das vendas de um determinado ator em relação ao total de vendas no mercado específico analisado (KOTLER; ARMSTRONG, 2016), uma métrica que é fundamental para avaliar a posição competitiva de uma empresa dentro do seu setor.

No presente estudo, a participação de mercado é definida como a proporção da celulose exportada por um país específico em relação ao total exportado por todos os países, oferecendo uma medida crucial da influência

desse país no mercado global. Para uma análise mais abrangente e detalhada, é recomendável utilizar outras metodologias, como o modelo de participação de mercado constante. Este modelo permite desagregar as variações do mercado em quatro componentes distintos, os quais são essenciais para uma compreensão completa das dinâmicas competitivas e estratégicas do setor.

O modelo de *Constant Market Share* (CMS), ou participação de mercado constante, é utilizado para uma análise quantitativa da participação de mercado de determinada região em um fluxo de comércio entre demais regiões e é uma das mais flexíveis metodologias para mensurar desempenho de exportações e comércio internacional (LIMA et al., 2015). O modelo foi criado em 1951, por Tyszynski, e tem como premissa que a participação de determinado país no comércio internacional deve ser constante e acompanhar o crescimento do mesmo, sendo que uma variação disso seria atribuída quatro possíveis forças (LEAMER, 1970): o crescimento do comércio internacional, a composição da pauta de produtos exportados, a distribuição dos produtos em diversos destinos e a competitividade (LIMA et al, 2015). As forças, segundo SOUZA e LIMA (2016) e SILVA e MARTINS (2016), são descritas na seguinte forma:

- a) Crescimento do comércio internacional: reflete quanto a exportação deveria ser se acompanhasse a taxa de crescimento do comércio internacional;
- b) Composição de pauta: reflete que as exportações sigam as taxas de crescimento de exportações do produto no mercado internacional;
- c) Destino das exportações: reflete quanto as exportações deveriam ser se seguissem o crescimento das importações do país destino do produto;
- d) Competitividade: crescimento adicional causado por variação relativa na competitividade do país;

Com o modelo, é possível que seja isolada a competitividade, de modo que seja calculado o crescimento efetivo das exportações específicas de um país, a conjuntura internacional (taxa de crescimento do comércio internacional), o efeito do produto (taxa crescimento das exportações do produto) e o peso do

mercado (taxas de crescimento das importações do destino) (MEDEIROS; FONTES, 1994).

O modelo propõe um comparativo entre períodos, portanto é necessário que o avaliador defina um momento inicial e final para a equação, delimitando uma janela de avaliação. Isso poderia ser um ponto de críticas, pela dificuldade em transpor um modelo explicativo de tempo contínuo para um tempo discreto e no impacto da escolha do período base nos resultados (RICHARDSON, 1971), problema comum em diversos estudos financeiro, como os que utilizam de dados de inflação, desempenho de investimentos e outros valores dinâmicos. No entanto, a metodologia CMS se tornou uma ferramenta simples e que permite rastrear os fatores que contribuíram, ou não, no desempenho do país ou região no fluxo internacional ou inter-regional (BRAGA, 2015).

Diversos trabalhos aplicam a metodologia CMS às exportações de celulose, como o desenvolvido por Medeiros e Fontes (1994), que estudaram as exportações entre 1982 e 1991 e concluíram que as exportações brasileiras de celulose foram impactadas por forças internas que afetaram a competitividade, enquanto os demais principais exportadores ampliaram suas exportações por forças externas, como o crescimento do comércio internacional.

Analisando uma região menor, entre 2014 e 2017, Nascimento e Trintin (2018) avaliaram as exportações de celulose do Paraná e aplicaram a metodologia CMS com os demais estados, utilizando do banco de dados de comércio exterior brasileiro (SISCOMEX). O estudo indicou que a principal força no crescimento das exportações foi o destino, ou seja, aumento da demanda nos destinos de exportação por celulose.

Já o trabalho de Dieter e Englert (2007) buscaram trabalhar de forma mais ampla e em outro segmento do setor florestal, analisando dados de exportação de madeira-bruta, semiacabada e acabadas, apresentando dados da metodologia CMS para os 25 maiores exportadores, atribuindo como principal força de crescimento a competitividade, ainda que a Alemanha tenha aumentado sua participação com a força do crescimento do comércio internacional.

### 3.4 ÍNDICE DE VANTAGEM COMPARATIVA REVELADA

A Teoria da Vantagem Absoluta de Adam Smith foi progressivamente pesquisada ao longo do tempo, culminando no desenvolvimento do conceito de Vantagem Comparativa Revelada pela economista húngara Bela Balassa, em 1965 (QUEIROZ et al., 2022). A teoria, como o nome sugere, revela os países que são mais competitivos através de um índice. O indicador permite que a nação identifique produtos que possui vantagem e que, caso optem em seguir a Teoria de Vantagem Absoluta, dediquem em aprimorar a produção desse item (DA SILVA JUNIOR, 2020).

A teoria de Balassa conclui que o comércio exterior irá, literalmente, revelar as vantagens de determinado país sobre outro comparado (WANDER; ALVERS; BAZILIO, 2010). O índice proposto pela fórmula tem uma variação de zero ao infinito, sendo que o resultado maior que um significaria a vantagem desse país na exportação de determinado produto. Como varia entre zero e infinito, ou seja, assimétrico, fica um pouco mais complexa a comparação. Para obter um índice simétrico, Laursen et al. (1998) adaptaram a metodologia para que o resultado variasse no intervalo de menos um a mais um, de modo que quando positivo e mais próximo de um, significava maior vantagem comparativa em determinado produto, e caso negativo e quanto mais próximo de menos um, é indicada desvantagem de determinado país comparado a outro no produto analisado (DA SILVA JUNIOR, 2020). Ainda que o simétrico favoreça interpretações dentre os países analisados, em virtude de uma ampla bibliografia utilizando o índice em sua primeira versão, não simétrico, optou-se em seguir com este para que o resultado seja mais bem comparado e discutido.

A teoria da vantagem comparativa, através do índice de vantagem comparativa revelada (IVCR), foi amplamente aplicada por cientistas aos dados brasileiros de exportações, inclusive na análise de produtos que podem ser classificados como commodities. Analisando competitividade de produtos agrícolas do Brasil entre 1996 e 2007, Souza et al. (2012) concluíram que o país tinha vantagem em todos os produtos frente ao restante dos países, com destaque para um primeiro lugar na exportação de etanol e de açúcar.

Ainda dentro do agronegócio, Coronel et al. (2008) utilizaram o índice para analisar exportações brasileiras de soja, farelo de soja e óleo de soja nos anos de 1995 a 2004, chegando ao resultado que indicava uma vantagem brasileira sobre os demais países para todos os produtos analisados.

### 3.5 ÍNDICE DE ORIENTAÇÃO REGIONAL (IOR)

O índice de orientação regional, proposto por Yeats (1997), foi criado inicialmente para analisar a inserção das exportações do Mercosul nos mercados mundiais, e acabou se expandindo como indicador de concentração de destino de exportações, sendo aplicado em estudos para diversas regiões do planeta e para toda a diversidade de produtos.

Análises temporais podem ser realizadas, obtendo o índice de orientação regional para determinados intervalos temporais e permitindo observar as tendências, apontando a variação do índice ano após ano para determinado país ou região de destino dos produtos exportados pelo país foco. A análise indica, em resumo, relações comerciais em que o produto tem mais relevância sobre outros produtos exportados ao destino. O índice é amplamente utilizado na literatura econômica para analisar o desempenho de determinado país frente aos demais no comércio internacional (SCHWERTNER et al., 2023).

Da Silva Junior (2020), por exemplo, aplicou o indicador para a celulose brasileira nos anos de 2007 a 2008, concluindo que o Brasil orientou suas exportações de polpa para Europa, Ásia e América do Norte. Em outra aplicação no setor, Schwertner et al. (2023) estudaram a orientação regional da celulose brasileira para a China, EUA e União Europeia para os anos de 2000 a 2018, identificando no ano mais recente do estudo, 2018, uma maior orientação regional para a União Europeia seguido pela China e em último os EUA.

O índice também é utilizado por estudos nos demais setores do agronegócio brasileiro, como produtos da soja, em que Coronel et al. (2008) analisaram o IOR das exportações brasileiras de soja, farelo de soja e óleo de soja entre 1995 e 2004, identificando uma orientação forte do grão para Europa



e China, de farelo para a Europa e Tailândia e, por fim, de óleo para China, Irã e Índia.

É importante ressaltar que o índice analisa as exportações de um determinado produto para uma região em relação ao total de exportações para essa mesma região. No entanto, isso não implica necessariamente que a região com uma orientação maior receba um volume ou valor maior do produto analisado. Este indicador oferece uma visão específica da distribuição relativa das exportações, destacando as proporções em que diferentes produtos são direcionados para mercados específicos.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 FONTE DE DADOS

Com a necessidade de padronizar as identificações de produtos no comércio internacional, em 1985 foi introduzido o "Sistema Harmonizado de Designação e de Codificação de Mercadorias", ou simplesmente "Sistema Harmonizado" (SH). Com a padronização da designação de produtos, o controle, taxaço e estudos foram facilitados (SISCOMEX, 2022). Por meio de um número de 6 dígitos, são identificados cerca de cinco mil grupos de *comodities*. Esses grupos são categorizados em 99 capítulos, que por sua vez estão agrupados em 21 seções (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DAS ALFÂNDEGAS, 2021).

A celulose (em seus diversos tipos), está alocada na décima seção, nomeada como “Pastas de madeira ou outras matérias fibrosas celulósicas; Papel cartão ou recuperado (resíduos e sucata); Papel cartão e seus artigos”. Dentro dessa seção, as pastas se enquadram no capítulo 47, nomeado como “Pastas de madeira ou de outras matérias fibrosas celulósicas; Papel cartão ou para reciclar (desperdícios e aparas)”. O trabalho abordou a celulose de forma geral, sem abrir pelas diferentes classificações. No entanto, para maior entendimento dos dados utilizados, abaixo são apresentados os códigos de seis dígitos que identificam cada tipo de celulose abordados na pesquisa:

- 47.01 Pastas mecânicas de madeira;  
47.01.00 (apenas um produto);
- 47.02 Pastas químicas de madeira, para dissolução;  
47.02.00 (apenas um produto);
- 47.03 Pastas químicas de madeira, à soda ou sulfato, exceto para dissolução;  
47.03.11 crua de coníferas;  
47.03.19 crua de não coníferas;

- 47.03.21 semibranqueadas ou branqueadas de coníferas;
- 47.03.29 semibranqueadas ou branqueadas de não coníferas;
- 47.04 Pastas químicas de madeira, ao bissulfito, exceto pastas para dissolução;
  - 47.04.11 cruas de coníferas;
  - 47.04.19 cruas de não coníferas;
  - 47.04.21 semibranqueadas ou branqueadas de coníferas;
  - 47.04.29 semibranqueadas ou branqueadas de não coníferas;
- 47.05 Pastas de madeira obtidas por combinação de um tratamento mecânico com um tratamento químico;
  - 47.05.00 (apenas um produto);
- 47.06 Pastas de fibras obtidas a partir de papel ou de cartão reciclados (desperdícios e aparas) ou de outras matérias fibrosas celulósicas;
  - 47.06.10 Pastas de linteres de algodão;
  - 47.06.20 Pastas de fibras obtidas a partir de papel ou de cartão reciclados (desperdícios e aparas);
  - 47.06.30 Outras, de bambu;
  - 47.06.91 Outras mecânicas;
  - 47.06.92 Outras químicas;
  - 47.06.93 Outras por combinação de um tratamento mecânico com um tratamento químico;

Há ainda o grupo 7 dentro do capítulo 47, que não é uma classificação de celulose, mas este aborda papel cartão e aparas. Portanto, este é o único grupo do capítulo 47 que está fora da análise e foi filtrado previamente.

Nessa pesquisa, os dados de exportações de todos os países foram coletados junto ao banco de dados *Commodity Trade Statistics Database* da Organização das Nações Unidas (UN Comtrade). Para a coleta, utilizou-se como parâmetros de busca os códigos do SH já citados e considerando o período de 2000 a 2023.

O período escolhido tem como base ampliar a amostra além de algumas crises geopolíticas e econômicas e seus efeitos, adotando como início a virada do milênio até os dias atuais. Além disso, um período maior pode captar o impacto de novas fábricas, que aumentaram a capacidade produtiva brasileira.

A base de dados obtida é composta das seguintes variáveis: país exportador, fluxo (exportação, reexportação, dentre outros), país de destino, quantidade exportada, valores de exportação (FOB – frete pago pelo comprador, e CIF – frete pago pelo vendedor ou remetente, ambos em dólares americanos), se os valores são estimados ou reportados, além de outras menos relevantes ao estudo, como modal de transporte e especificações aduaneiras, que não foram utilizadas na análise.

## 4.2 TRATAMENTO DOS DADOS

Todo o processamento se deu em linguagem R (R CORE TEAM, 2023) utilizando o ambiente Rstudio (POSIT TEAM, 2023), sendo utilizados ao longo do processamento os pacotes:

- a) tidyr (WICKHAM; VAUGHAN; GIRLICH, 2023);
- b) readxl (WICKHAM; BRYAN, 2023);
- c) maps (BECKER, 2023);
- d) esquisse (MEYER; PERRIER, 2022);
- e) ggplot2 (WICKHAM, 2016);
- f) WDI (AREL-BUNDOCK, 2022);
- g) reshape (WICKHAM, 2007);
- h) dplyr (WICKHAM et al., 2023).

Por fim, os gráficos com os resultados também foram gerados com a programação em R, utilizando o pacote já citado, ggplot2.

Dada a ampla base de dados e fontes de informação utilizadas pelo UN Comtrade, é possível que haja algumas informações inconsistentes ou incompletas, sendo assim, foram filtradas e excluídas as que estavam nessa condição.

Para obter uma análise mais assertiva, foram analisados os dados indicados apenas como exportação, portanto, retirando dados de importação, exportação doméstica, importação estrangeira, importação de mercadorias para aperfeiçoamento ativo, importação de mercadorias pós-aperfeiçoamento passivo, reimportação e reexportação.

Além disso, dados com unidades distintas foram padronizados, sendo filtradas e exclusas as linhas de informação “agregadas” pelo departamento estatístico do UN Comtrade, pois esse grupo de dados ampliava muito algumas exportações, não condizentes com algumas referências bibliográficas, já que incluíam valores de produtos agregados. Esses dados agregados são identificados pela coluna “*Is aggregate*” nos dados obtidos, sendo incluídos na análise as linhas identificadas como não agregadas (“*false*”).

Os valores monetários foram deflacionados com base nos dados do índice de preços ao consumidor americano, com os valores corrigidos para o ano de 2023, além de serem convertidos para bilhões de dólares ( $10^9$  USD), dada a grandeza das exportações.

#### 4.3 ANÁLISE DE CLUSTER

Apesar do estudo iniciar com dados de exportações de celulose de todos os países, a pesquisa objetivou trabalhar com os maiores e que somam parte muito significativa desse mercado, podendo os dez maiores somarem mais de 80% das exportações. Para que não fosse inferido algum número de países ou percentual de mercado para filtrar os maiores, optou-se pela análise de cluster, ou análise de agrupamento.

O agrupamento é com base em similaridade entre os objetos utilizando métricas de distância, podendo utilizar a distância euclidiana, de Manhattan ou outras mais específicas. A presente pesquisa apoiou-se na análise com a distância euclidiana, gerando um dendrograma agrupando os países com base nos valores de exportação em bilhões de dólares.

#### 4.4 PARTICIPAÇÃO DE MERCADO

A participação de mercado é definida como a relação entre o valor exportado por um país específico e o valor total de exportações de todos os países (equação 1). No âmbito desta pesquisa, foram calculadas as participações de mercado para cada país em cada ano, com o objetivo de analisar a evolução temporal do mercado e identificar os principais protagonistas no comércio internacional de celulose. Esse enfoque permite uma compreensão mais detalhada das dinâmicas competitivas e das mudanças na liderança do mercado ao longo do período estudado.

$$PM = \frac{q_i}{Q}$$

Equação 1

Em que:

$PM$ : Participação de mercado (%);

$q_i$ : valor  $q$  exportado pelo país  $i$  (bilhões de dólares americanos);

$Q$ : valor  $Q$  exportado por todos os países (bilhões de dólares americanos);

#### 4.5 CONSTANTE PARTICIPAÇÃO DE MERCADO

Na avaliação da dinâmica das exportações e dos fatores que influenciam a participação de mercado de cada país, utilizou-se a metodologia de participação de mercado constante, baseada na equação desenvolvida por Tyszynski em 1951.

A análise dividiu a variação em quatro efeitos:

- I. Efeito de crescimento do comércio internacional;
- II. Efeito de composição de pauta (produtos);
- III. Efeito de distribuição de mercados e de destinos;
- IV. Efeito competitividade.

A celulose foi considerada como apenas um produto, apesar de poder ser classificada em vários tipos, conforme a classificação pelo Sistema Harmonizado utilizando os seis dígitos. No entanto, analisando inicialmente com a celulose classificada em seus vários tipos, foram notados alguns anos sem exportações de determinados tipos partindo de alguns países, de modo que essa diferenciação traria muitas inconsistências aos cálculos, sendo optado em analisá-los de forma agrupada. Apesar de na comparação entre países o efeito ser anulado (impacto proporcionalmente igual, assim como o crescimento do mercado internacional), é importante tê-lo para a comparação intra-país, entendendo o impacto dessas forças por completo.

A equação 2 detalha como seriam calculados os efeitos/forças e a seguir explicados cada componente:

$$X''_i - X'_i \equiv rX'_i + \sum_i (r_i - r)X'_i + \sum_{ij} (r_{ij} - r_i)X'_{ij} + \sum_{ij} (X''_{ij} - X'_{ij} - r_{ij}X'_{ij})$$

Equação 2

Em que:

$X'$ : valor das exportações pelo país no período inicial (Bi USD);

$X''$ : valor das exportações pelo país no período final (Bi USD);

$i$ : produto (tipo de celulose);

$j$ : país destino;

$r$  = taxa de crescimento das exportações de celulose entre o período inicial e final;

Os diferentes fragmentos da equação, conforme abaixo, resultaram no valor de cada um dos quatro efeitos:

$rX'$ : aumento nas exportações mundiais;

$\sum_i (r_i - r)X'_i$ : composição da pauta;

$\sum_i \sum_j (r_{ij} - r_i)X'_{ij}$ : distribuição de mercados e destinos;

$\sum_i \sum_j (X''_{ij} - X'_{ij} - r_{ij}X'_{ij})$ : efeito competitividade;

O modelo foi aplicado aos principais protagonistas no comércio internacional de celulose, conforme identificado nos resultados dos dados da análise de cluster.

#### 4.6 ÍNDICE DE VANTAGEM COMPARATIVA REVELADA (IVCR)

O índice de vantagem comparativa revelada se resume na relação da proporção de celulose e exportações total do país pela mesma relação em referência a soma de todos os países, ou seja, mensura se a proporção de celulose do país nas suas exportações é maior que a proporção da celulose no comércio internacional, conforme a equação 3.

$$IVCR_{ij} = \frac{X_{ij}/X_{ik}}{X_j/X_k} \quad \text{Equação 3}$$

Em que:

$X_{ij}$ : Exportação de celulose do país ( $10^9$  USD);

$X_j$ : Exportação totais do país ( $10^9$  USD);

$X_i$ : Exportação total de celulose no comércio internacional ( $10^9$  USD);

$X$ : Exportação total no comércio internacional ( $10^9$  USD);

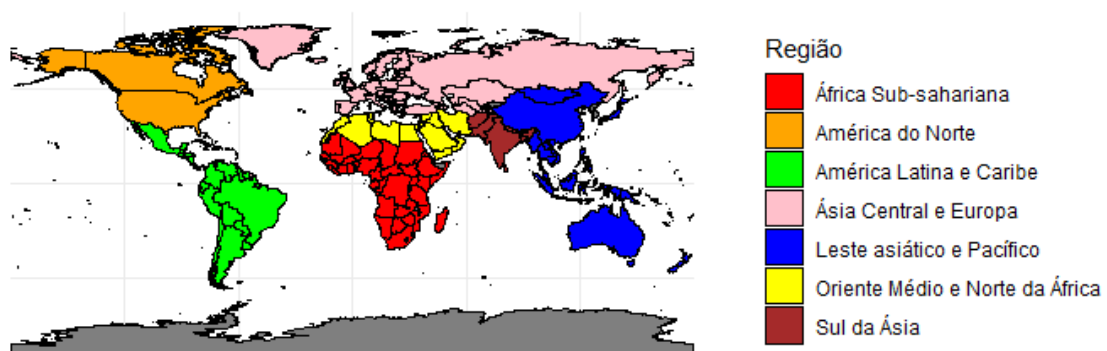
O índice é interpretado da seguinte maneira: quando o  $IVCR_{ij} > 1$ , o país foco detém vantagem em relação ao país comparado; caso  $IVCR_{ij} < 1$ , o país comparado tem vantagem sobre o país foco (DA SILVA JUNIOR, 2020). A análise foi realizada considerando todo o período de estudo, de modo a ter um valor próximo da média de comportamento nesse período e não uma análise anual simples que poderia ser influenciada por algum acontecimento isolado. No entanto, de modo a entender o histórico, foi calculado o índice anualmente para os principais exportadores e são apresentados como anexo nesta pesquisa.



#### 4.7 ÍNDICE DE ORIENTAÇÃO REGIONAL

O índice de orientação regional foi calculado para cada um dos países selecionados pela análise de cluster. Os destinos foram agrupados em regiões conforme a caracterização do Banco Mundial, simplificando gráficos e interpretações dos resultados. A Figura 1 ilustra a separação do planeta por regiões, conforme a classificação do Banco Mundial.

*Figura 1: definição das regiões pelo Banco Mundial.*



Fonte: Banco Mundial

O índice é representado em uma fórmula muito parecida com a de IVCR, porém, segmentada por destino, conforme apresenta a equação 4.

$$IOR = \frac{X_{tj}/X_{tr}}{X_{oj}/X_{or}} \quad \text{Equação 4}$$

Em que:

$X_{tj}$ : valor das exportações de celulose do país foco à região analisada ( $10^9$  USD);

$X_{tr}$ : valor das exportações totais do país foco à região analisada ( $10^9$  USD);

$X_{oj}$ : valor das exportações totais de celulose do país foco ( $10^9$  USD);

$X_{or}$ : valor das exportações totais do país foco ( $10^9$  USD);

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS E ANÁLISE DE CLUSTERS

Com a análise global do período de estudos e nos valores exportados de celulose (dólares), a análise de cluster, pela metodologia de distância euclidiana, indicou de início uma divisão em três grupos separados dos demais, sendo um grupo com apenas dois países, um segundo grupo com três países e um terceiro com outros dois. O dendrograma é apresentado na figura 2, porém, os países são identificados por números de legenda. No apêndice A é encontrado a tabela completa com os números de todos os países, pois são muitos países para representá-los neste espaço.

O dendrograma e grupos abordados como principais é apresentado abaixo:

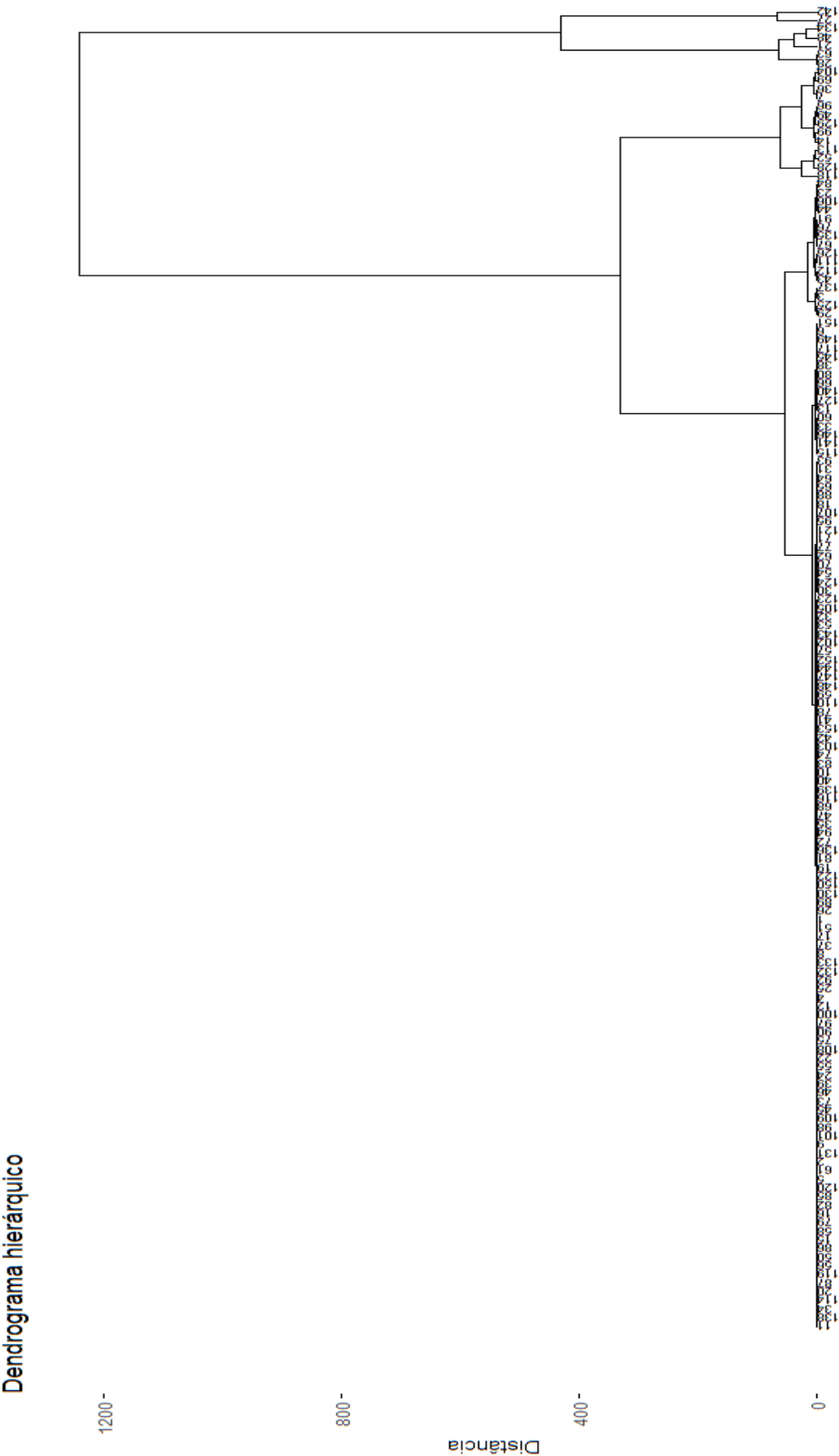
- I. Grupo 1:
  - a. Canadá (n° 27 no dendrograma)
  - b. Estados Unidos da América (n° 142 no dendrograma)
- II. Grupo 2:
  - a. Brasil (n° 21 no dendrograma)
  - b. Grupo 2b:
    - i. Grupo 2bl:
      - a) Suécia (n° 134 no dendrograma)
      - b) Finlândia (n° 48 no dendrograma)
- III. Grupo 3:
  - a. Chile (n° 28 no dendrograma)
  - b. Indonésia (n° 63 no dendrograma)

Com base nesta análise foram determinados os principais países em foco nas demais análises, denominados neste trabalho como PECE (sete principais exportadores de celulose).

Quanto à quantidade exportada, o período analisado registrou no sistema UN Comtrade uma média anual de 73 Mt, atingindo uma máxima de 89,36 Mt (2013) e mínima de 48,24 Mt (em 2000). Quando consideramos apenas o PECE,

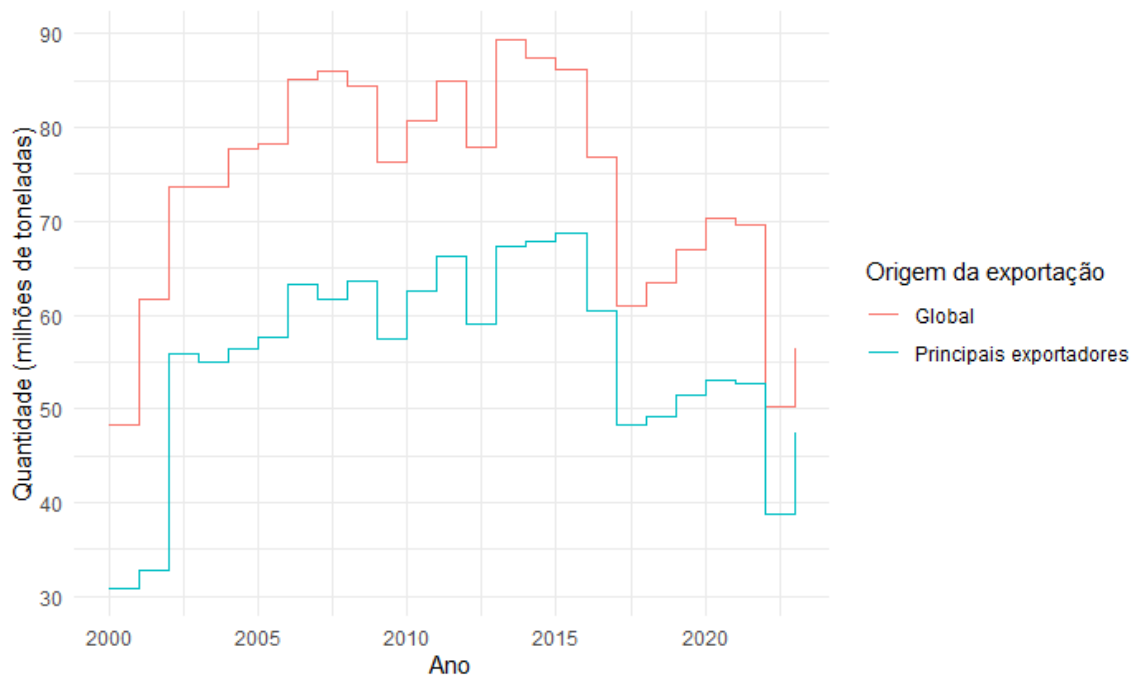
identificados na análise de clusters, observa-se a exportação média de 56,9 Mt, com mínima de 30,7 Mt em 2000 e máxima de 68,7 Mt em 2015.

Figura 2 - Dendrograma hierárquico com distâncias euclidianas dos países exportadores de celulose, para dados do período completo 2000-2023



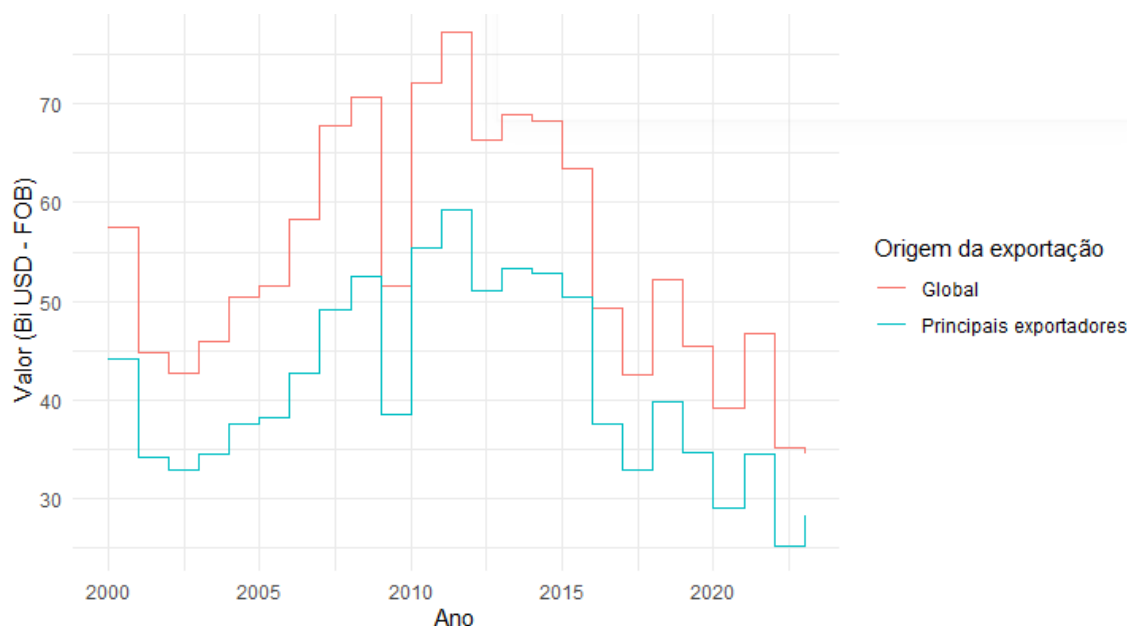
É interessante observar, conforme apresenta a figura 03, que houve amplo crescimento de celulose exportada na década de 2000, tanto global quando o grupo de principais exportadores, com ápice global em 2013 e em 2016 para o PECE, um movimento inverso dos dois grupos nesses 3 anos: leve declínio global e uma expansão do grupo com os sete maiores exportadores.

*Figura 03: Quantidade das exportações globais e principais exportadores de celulose.*



Já referente à valor exportado, os dados do UN Comtrade também registram um crescimento acelerado na década de 2000, atingindo um ápice em 2011, tanto global quando para o PECE, conforme figura 04. Os valores de exportação do PECE acompanham os movimentos globais, enquanto para a quantidade exportada já houve alguma divergência: 2003, 2004, 2008, 2015, 2016 e 2017. Essas divergências em quantidade e convergência nos valores se refletem em preço médio de venda distintos nesses períodos.

*Figura 04: Valores corrigidos para 2023 das exportações globais de celulose e dos principais exportadores.*



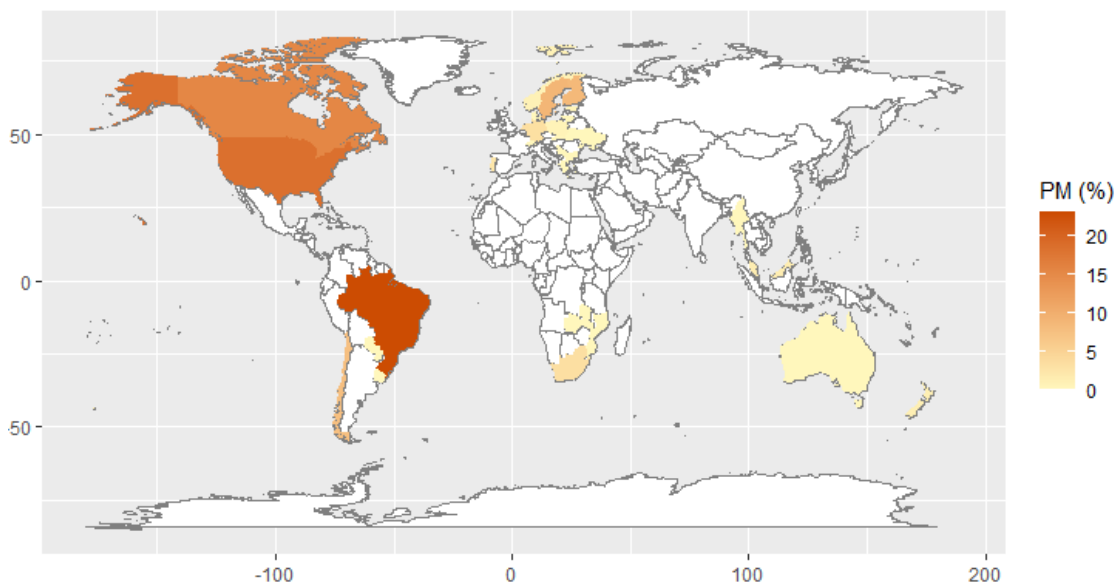
## 5.2 PARTICIPAÇÃO DE MERCADO

Observando o mapa de calor com os dados de 2023 (figura 05), é perceptível a distribuição geográfica dos países exportadores em todo o globo, porém, com concentração em participação de mercado nas Américas: Brasil, Chile e Uruguai na América do Sul e Canadá e Estados Unidos na América do Norte. A explicação do fato pode estar atrelada ao tamanho do território dos países com maiores participações, dado que a indústria de celulose demanda muita área para os cultivos florestais. Para países menores, a concentração de florestas mensurada pelo percentual de território dedicado à silvicultura precisa ser muito alta, como o Chile, que possui cerca de 3% do território dedicado a florestas, e Uruguai, com mais de 5% (MGAP, 2019), enquanto Brasil estaria em pouco mais de 1% (IBÁ, 2023).

Hersen et. al. (2019) identificaram no período de 2005 a 2014, 127 países com registros de exportações, numa média hipotética de 0,8% de fatia de mercado se coubesse dividir igualmente as exportações. Na presente pesquisa,

analisando entre 2000 e 2023, foram observados 153 países, com 0,65% de participação de mercado para cada um se fossem divididos de forma igualitária. Os valores servem como parâmetro da grandiosidade que o PECE atinge em suas participações.

*Figura 05: mapa de calor de participação de mercado na exportação de celulose em 2023.*



Cabe destacar o Brasil como único grande exportador produzindo celulose em região tropical. Isso pode ser atribuído ao fato do enorme território brasileiro frente outros países da zona tropical, sendo difícil que possam alcançar os mesmos níveis de produção em área muito menor (países africanos, principalmente) mesmo que alcançassem os mesmos níveis de produtividade florestal (incremento médio anual - IMA) que o Brasil. No hemisfério norte, o declínio da competitividade do setor de celulose pode ser atribuído ao alto custo de produção de matéria prima, diferente de países como o Brasil, que além das condições edafoclimáticas favoráveis, possui amplo desenvolvimento tecnológico e pesquisas que aprimoram e integram a produção florestal (NASCIMENTO; TRINTIN, 2019). Somado a isso, a demanda por área que atenda as novas escalas de linhas de produção de celulose, que chegam a mais de 2,5 milhões de toneladas por ano, deve pressionar os países menores, como no caso dos escandinavos.

Analisando dados históricos, datando de 1961 a 2000, basicamente todo o período de ascensão da celulose em escala até o início do período dessa pesquisa, dentre os maiores exportadores, na década de 1960 estavam Suécia, Canadá, Finlândia e EUA, com o Brasil entrando para o grupo na década de 1980, Chile em 1990 e Indonésia em 2000 (VALVERDE; SOARES; SILVA, 2006).

Com base nesses dados históricos citados, percebe-se que a dominância era inicialmente da América do Norte e Europa, mais especificamente, de alguns países escandinavos. Ao longo das décadas, houve a entrada de sul-americanos (Chile e Brasil) e, mais recentemente, em 2000, a Ásia começa a ser representada pela Indonésia. Houve outros continentes representados, como África e Oceania, ainda nas primeiras décadas, mas com participações muito menores aos citados (VALVERDE; SOARES; SILVA, 2006). Tal estudo já indicava uma tendência de a exportação de celulose estarem aumentando em continentes menos desenvolvidos. A China, ainda que não seja um grande exportador, é um dos principais produtores (FAO, 2020), ampliando a força asiática junto ao Japão.

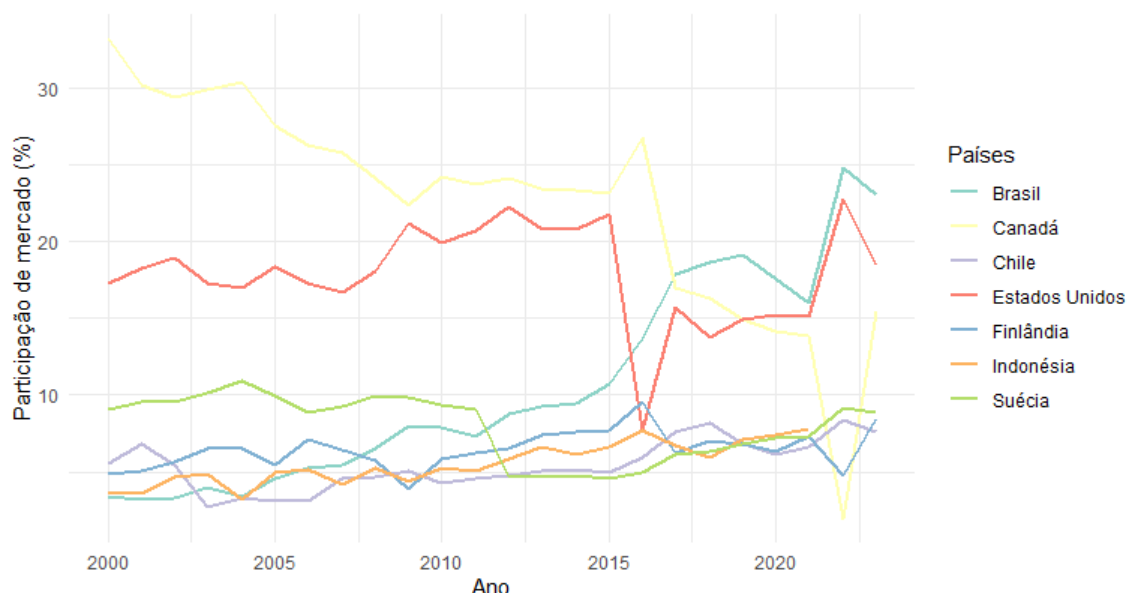
Resultados semelhantes para os maiores atores foram encontrados na literatura. Analisando valores em dólares americanos exportados em celulose no ano de 2014 a partir de dados do UN Comtrade, Hersen et al. (2019) identificou EUA (19,8% de market share), Canadá (14,9%), Brasil (11,7%), Chile (6,4%), Suécia (6%), Finlândia (4,7%) e Indonésia (3,8%) como sete maiores, os mesmos países identificados nesse estudo para 2000 a 2023.

Além disso, a FAO (2020), em relatório com estatísticas anuais, identificava como maiores exportadores em quantidade exportada o Brasil (15,5 Mt), Canadá (9,0 Mt), EUA (7,8 Mt), Indonésia (5,4 Mt), Finlândia (4,3 Mt), Suécia (4,3 Mt), Rússia (2,4 Mt) e Alemanha (1,1 Mt), enquanto os maiores importadores a China (27,7 Mt), EUA (5,6 Mt), Alemanha (4,0 Mt), Japão (1,7 Mt), Índia (1,6 Mt), Indonésia (1,4 Mt), Suécia (0,63 Mt), Canadá (0,42 Mt) e Brasil (0,27 Mt). Neste contexto, Ferreira et. al. (2019), estudando o *market share* brasileiro no mercado internacional de celulose, notou expressivo avanço de 2000 a 2017, saindo de cerca de 8% para quase 20% de domínio de mercado.

Considerando somente o PECE, ou seja, somente os sete principais exportadores de celulose identificados na análise de clusters, destaca-se o

crescimento expressivo da participação brasileira, conforme apresenta a figura 6. O Brasil representava menos de 5% de participação de mercado nos primeiros anos, era o menor do PECE e foi ganhando participação de mercado até atingir, em 2023, um domínio de cerca de 25% do mercado, embasada na criação de novas fábricas e o foco na exportação. Além do Brasil, outros países terminam a série melhor que nos primeiros anos, porém, com muita volatilidade e com pouco ganho de mercado em relação ao primeiro ano, como Chile, Finlândia e Indonésia.

*Figura 06: Participação nas exportações de celulose dos principais atores no período 2000-2022.*



Em contrapartida, Canadá registrou declínio em sua participação em toda a série, com queda abrupta em 2017 e 2022, fato que pode indicar subnotificação ou que essa diferença esteja dentro de apontamentos agregados nos dados no sistema UN Comtrade, já que inicialmente não foram observadas razões que o expliquem. Já os Estados Unidos também registraram anos com queda intensa, porém, sem grandes variações, a exceção de 2015 para 2016 e de 2020 para 2021.

Além disso, é possível observar na figura a concentração desse mercado, com os dados demonstrando que esses sete países que formam o PECE somam mais de 75% do comércio internacional de celulose em todo o período estudado, passando de 80% em 2023. Tal fato pode ser explicado pelas barreiras de

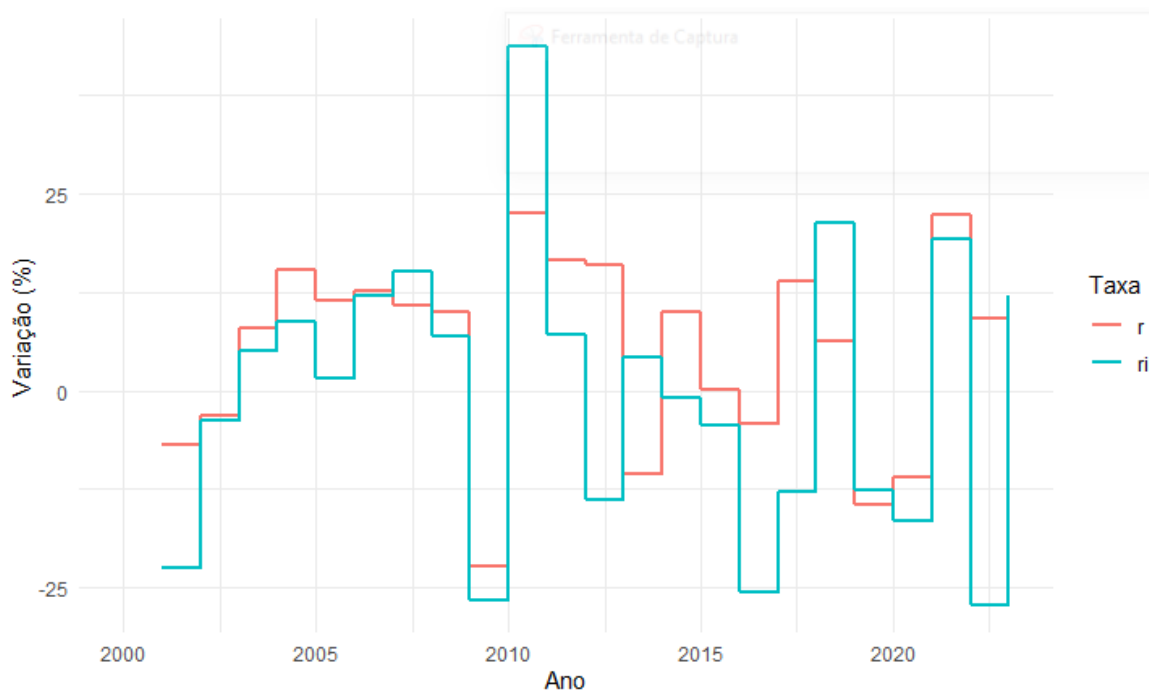


entrada já citadas em outros aspectos do trabalho: necessidade de amplo território para expansão florestal, indústria de alta tecnologia, consolidação de empresas atuando no setor (RGE, Paper Excellence, Arauco, CMPC, Suzano e WestRock, por exemplo), pesquisas e desenvolvimento em produtividade no setor florestal, dentre outras. Tais barreiras tornam mais fáceis uma duplicação de linha de uma fábrica já existente ou construção de uma nova pela mesma empresa e/ou país que já atua no setor, consolidando a produção do produto.

### 5.3 PARTICIPAÇÃO DE MERCADO CONSTANTE

Para a metodologia CMS, foram calculadas as forças anualmente dentro do período estudado, de modo a entender as causas que favoreceram ou desfavoreceram as exportações de celulose desses atores em cada ano.

*Figura 07: taxas de crescimento do comércio internacional ( $r$ ) e da celulose ( $r_i$ ).*

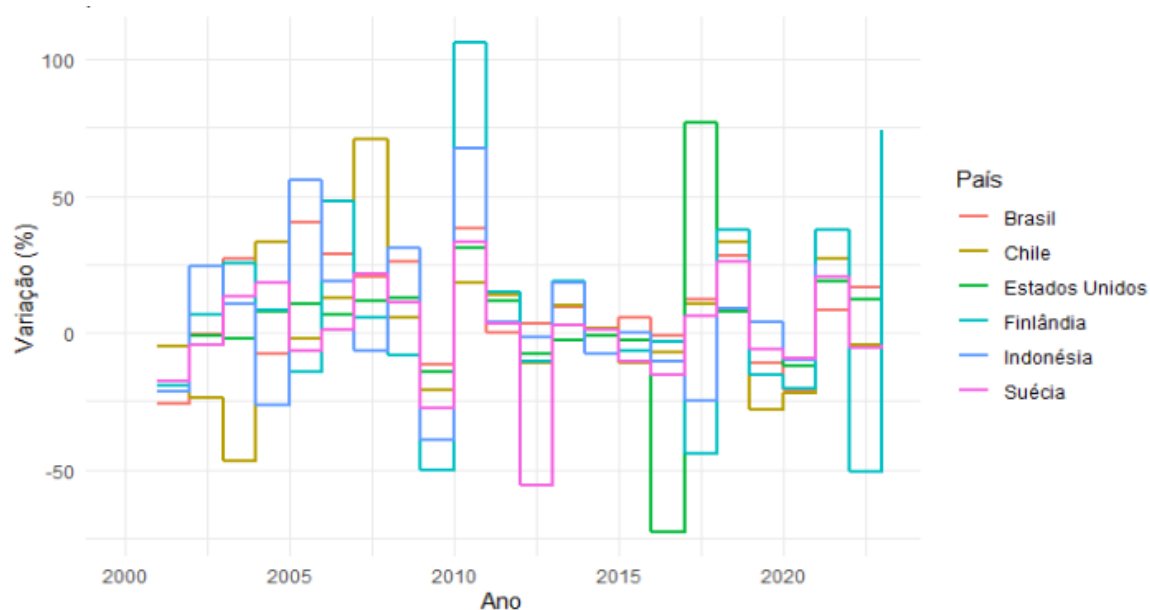


Na figura 7 são apresentadas as taxas sobre os valores exportados em dólares encontradas no período estudado, evidenciando que o crescimento das exportações de celulose apresentou melhor desempenho em relação ao

comércio internacional somente em 2007, 2010, 2013, 2018 e 2019. Destaca-se ainda, as grandes quedas de exportação nos anos de 2001, 2009, 2016 e 2022, ressaltando os possíveis impactos da COVID, com uma queda de quase 20% em 2020, se recuperando fortemente em 2021, com um avanço de cerca de 24% de aumento nas exportações de celulose.

Dada a visão global das exportações mundiais de celulose, foram calculadas as variações de exportações de celulose para cada um dos PECE, sendo determinada uma grande variabilidade no desempenho de cada um, conforme apresentou a figura 08. Em virtude de o Canadá apresentar uma variação em uma grandeza que prejudicaria a visualização dos demais, foi separado em um segundo gráfico, apresentado na figura 09.

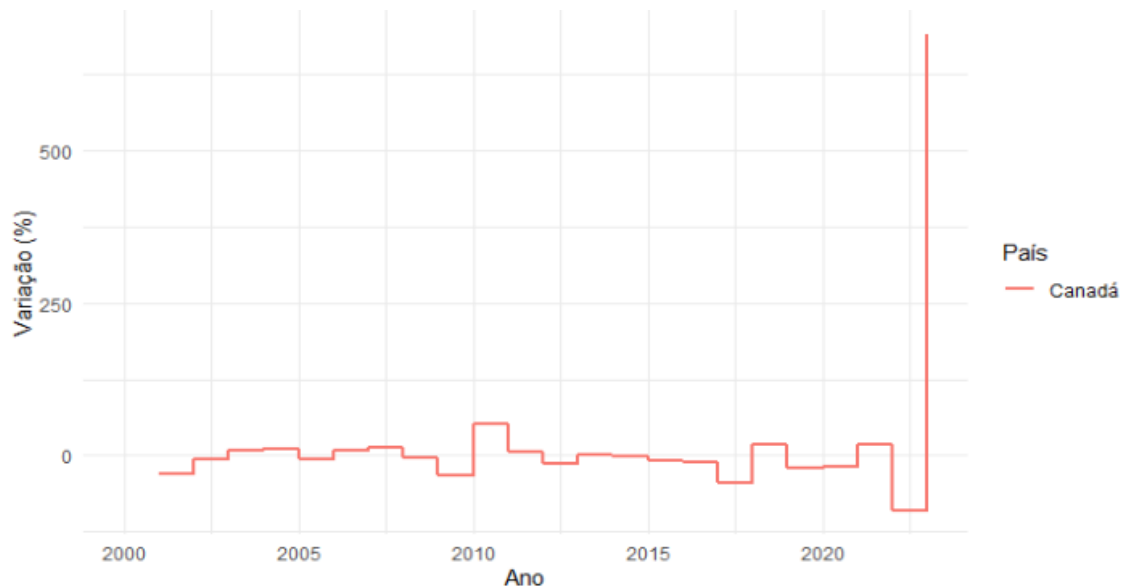
*Figura 08: variação das exportações de celulose para o PECE (exceto Canadá).*



O fato que mais chama a atenção é a variação de exportações de celulose do Canadá em 2023 em relação a 2022, que se aproxima de 700%, podendo indicar alguma inconsistência nos dados do UN Comtrade, já que em 2022 foi uma queda próxima de 100% e no ano seguinte um expressivo aumento, evidenciando uma possível falta de dados de exportação de celulose do país em 2022. Já nas duas demais forças, em que se destacam as individualidades de cada país, como parceiros comerciais e competitividade, foram observadas diferenças entre eles. Na força de destino, os parceiros comerciais são os

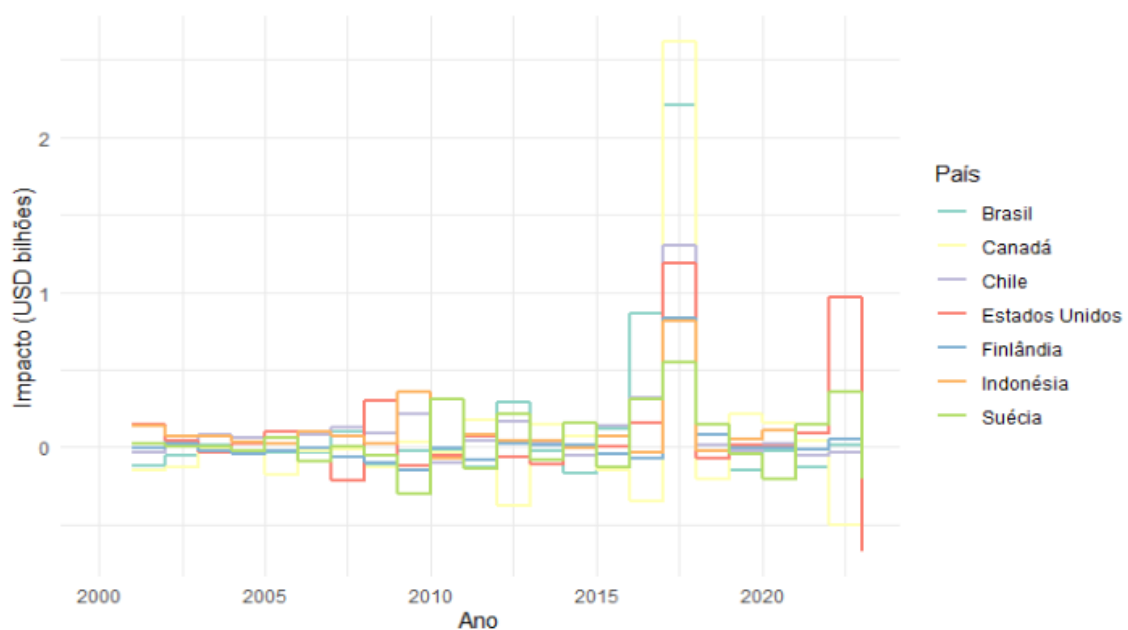
grandes responsáveis pelas diferenças, já que a força é calculada pela variação de importações do destino proporcionalmente aos valores de celulose enviados a esse destino.

*Figura 09: variação das exportações de celulose para o Canadá.*



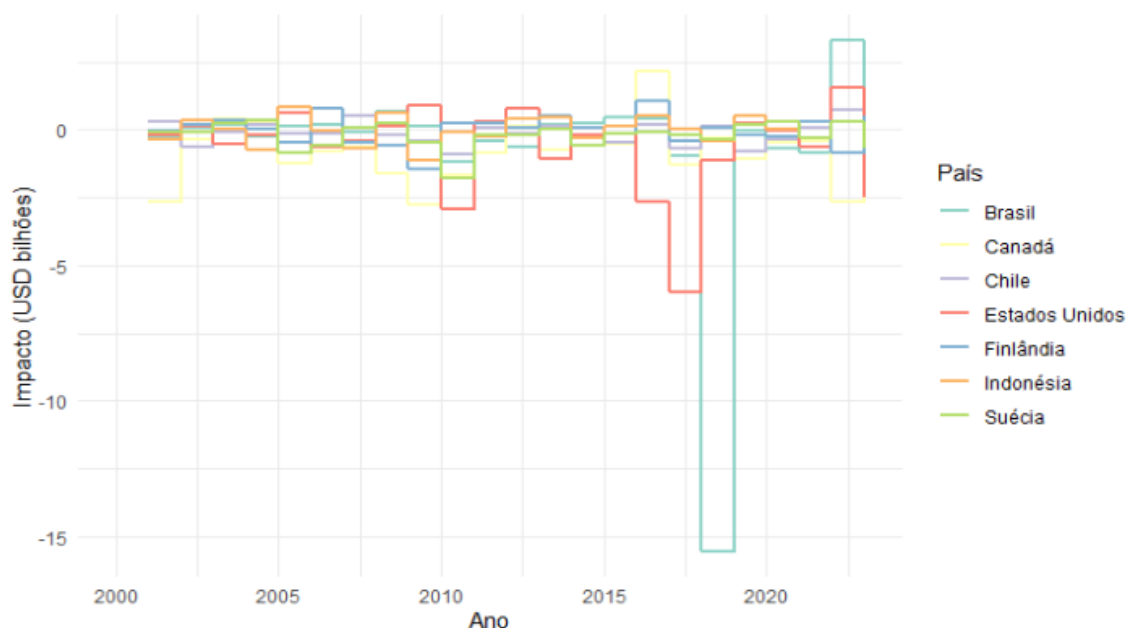
Na figura 10 chama atenção os impactos da força no ano de 2017, ano de grande crescimento do comércio internacional, conforme figura 8, e no ano de 2022, outro ano com expressivo crescimento do comércio internacional.

*Figura 10: Forças de destinos.*



Já para a força de competitividade, o Brasil se destaca negativamente devido o ano de 2018, com um possível impacto negativo na ordem de 10 bilhões de dólares, conforme apresenta a figura 11.

*Figura 11: força de competitividade.*



Porém, o país também é destaque positivo, alcançando um potencial ganho pela competitividade próximo de três bilhões de dólares, conforme a figura 11. Nota-se ainda uma maior amplitude dos Estados Unidos, alcançando um potencial positivo na ordem de 1,5 bilhões de dólares em 2022 e de cerca de cinco bilhões de dólares negativos em 2017. Como conjunto, a força de competitividade teve maiores expressões nos anos de 2009, 2008, 2016, 2017, 2018 e 2022.

Analisando dados de 1993 a 2002, Dieter e Englert (2007) abordaram não somente a celulose, mas o setor florestal como um todo, e em seus resultados para os países que formam o PECE é notada a importância da competitividade para os sul-americanos, Brasil e Chile, naquele período. Nos demais, houve grande perda pela competitividade, especialmente Canadá e os países nórdicos, ainda que a força do crescimento do comércio internacional tenha compensado os danos.

Medeiros e Fontes (1994) analisaram os anos de 1982 a 1991 para as exportações de celulose, com ênfase no Brasil, mas citando outros países do PECE, que naquele período já eram relevantes no setor. O estudo concluiu que a competitividade foi a maior força do Brasil nas exportações de celulose, enquanto o Canadá, já antes do período analisado por Dieter e Englert (2007), de 1993 a 2002, tinha uma grande perda de exportações pela força de competitividade, mas que era compensada pela força crescimento do comércio internacional. O estudo incluiu ainda uma análise dos EUA, com as exportações alavancadas pela força do mercado internacional, assim como a Suécia. Já a Finlândia é citada com uma força negativa muito alta na competitividade, mas que era quase neutralizada pela força de crescimento do comércio internacional. Canadá, Chile e Indonésia não foram citados na pesquisa de Medeiros e Fontes (1994).

Essas duas pesquisas trazem precedentes do que é observado posteriormente, especialmente para o Brasil, que vinha num histórico de décadas de avanço pela competitividade, ainda que naqueles anos não fosse um país com a relevância que tem hoje no setor de celulose.

#### 5.4 ÍNDICE DE VANTAGEM COMPARATIVA REVELADA (IVCR)

O índice prevê a comparação de um país frente ao mercado internacional, sendo encontrados anualmente os seguintes valores na tabela 01 para os sete PECE.

Destaca-se que para os anos de 2022 e 2023, não foram encontrados registros de exportação de celulose pela indonésia, evidenciando outra fragilidade nos dados da UN Comtrade. Para melhor interpretação dos resultados, a figura 12 traz em gráfico os valores apresentados. Conforme a figura demonstra, é notado um avanço brasileiro na vantagem comparativa revelada a partir de 2011, passando em 2012 a ser considerada como vantagem, ou seja, acima de um. Desde então, o país segue com vantagem, ainda que tenha sofrido leves quedas a partir de 2018. A vantagem brasileira no comércio internacional de celulose é analisada por Ferreira, Chaves e parreira (2019)

estudando os dados de 2000 a 2017 e identificando favorecimento ao Brasil, bem como perspectivas positivas e prevendo um aumento de participação de mercado nos anos seguintes.

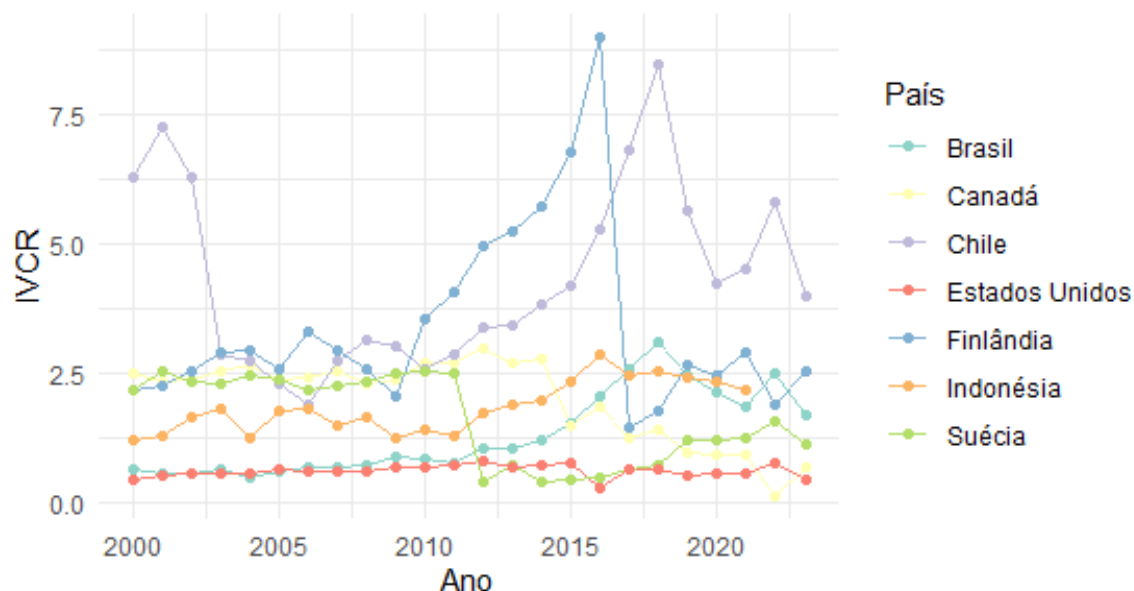
*Tabela 01: resultado do Índice de vantagem comparativa revelada (IVCR)*

Ano	Brasil	Canadá	Chile	Finlândia	Indonésia	Suécia	EUA
2000	0,63	2,47	6,27	2,18	1,18	2,15	0,45
2001	0,55	2,31	7,22	2,26	1,27	2,51	0,50
2002	0,56	2,35	6,27	2,54	1,64	2,33	0,55
2003	0,62	2,52	2,84	2,87	1,81	2,27	0,55
2004	0,48	2,63	2,71	2,91	1,24	2,43	0,57
2005	0,60	2,36	2,30	2,57	1,77	2,36	0,63
2006	0,67	2,41	1,87	3,28	1,82	2,15	0,60
2007	0,69	2,55	2,74	2,94	1,48	2,24	0,59
2008	0,73	2,30	3,13	2,56	1,65	2,34	0,60
2009	0,86	2,35	3,00	2,06	1,23	2,47	0,66
2010	0,84	2,68	2,56	3,52	1,41	2,52	0,66
2011	0,74	2,70	2,85	4,04	1,28	2,47	0,72
2012	1,02	2,96	3,36	4,94	1,70	0,38	0,80
2013	1,05	2,70	3,41	5,23	1,90	0,73	0,69
2014	1,20	2,75	3,82	5,71	1,95	0,40	0,72
2015	1,51	1,49	4,17	6,75	2,33	0,43	0,76
2016	2,06	1,86	5,25	8,98	2,86	0,48	0,28
2017	2,57	1,25	6,81	1,43	2,45	0,62	0,63
2018	3,09	1,39	8,43	1,78	2,53	0,73	0,64
2019	2,45	0,95	5,61	2,64	2,40	1,21	0,51
2020	2,14	0,93	4,23	2,44	2,32	1,18	0,54
2021	1,84	0,90	4,49	2,88	2,18	1,24	0,56
2022	2,50	0,11	5,79	1,87	NA	1,56	0,74
2023	1,67	0,67	3,96	2,54	NA	1,11	0,45

Para os demais países, destaca-se o desempenho do Chile e da Finlândia, com grande arrancada a partir de 2009 e 2010, respectivamente. Chile Finlândia e Indonésia revelaram vantagem para todos os anos calculados,

enquanto os Estados Unidos foi o único país a não ter vantagem comparativa revelada nos anos analisados.

Figura 12: IVCR anual para o PECE.



Em um estudo com maior amplitude de período, Matos et al. (2021), analisaram dados de 1961 a 2020 dos maiores exportadores de celulose identificados na pesquisa, Brasil, Canadá, EUA, Indonésia e Finlândia. No estudo, os autores concluíram que houve um grande domínio finlandês no início, que decaiu até a década de 1980, quando Canadá e Brasil alcançam os Estados Unidos. Nos anos seguintes, Finlândia vai recuperando os patamares iniciais, acompanhado pelo Brasil, que terminou a frente no último ano analisado. Valverde, Soares e da Silva (2006) encontraram resultados similares quando estudaram o indicador, apontando um progressivo avanço das exportações de celulose brasileiras e finlandesas, concluindo também sobre a perda de espaço do Canadá, EUA e Suécia.

## 5.5 ÍNDICE DE ORIENTAÇÃO REGIONAL

Dos destinos das exportações dos principais atores, foram encontrados países de sete regiões (agrupados segundo o Banco Mundial, conforme

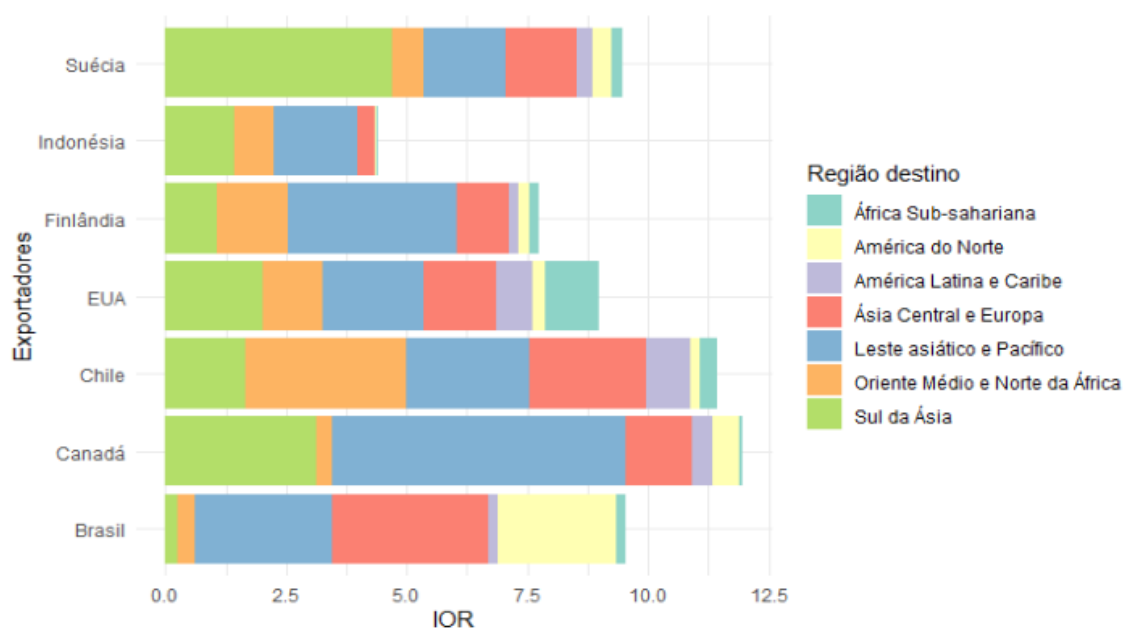
metodologia): Leste asiático e Pacífico; Europa e Ásia Central; América Latina e Caribe; Oriente Médio e norte da África; América do Norte; Sul da Ásia; África subsaariana. O índice é apresentado na tabela 02.

*Tabela 02: Índice de orientação regional (IOR) por região de destino e país exportador em todo período analisado*

País	Leste Ásia e Pacífic.	Europa e Ásia Central	América Latina e Caribe	Ori. /Norte África	M. Norte	América do Sul da Ásia	África subsa.
Brasil	2,83	3,23	0,20	0,36	2,45	0,27	0,20
Canadá	6,07	1,38	0,42	0,34	0,56	3,12	0,07
Chile	2,55	2,40	0,93	3,36	0,20	1,65	0,36
Finlândia	3,51	1,07	0,19	1,46	0,24	1,07	0,20
Indonésia	1,72	0,38	0,01	0,83	0,02	1,43	0,03
Suécia	1,69	1,48	0,31	0,66	0,39	4,70	0,23
EUA	2,01	1,51	0,75	1,25	0,27	2,01	1,12

Para as demais regiões não foram encontradas exportações de celulose oriundas dos principais exportadores de celulose no período alvo do presente estudo (tabela 3). A figura 13 apoia a interpretação dos dados.

*Figura 13: índice de orientação regional*





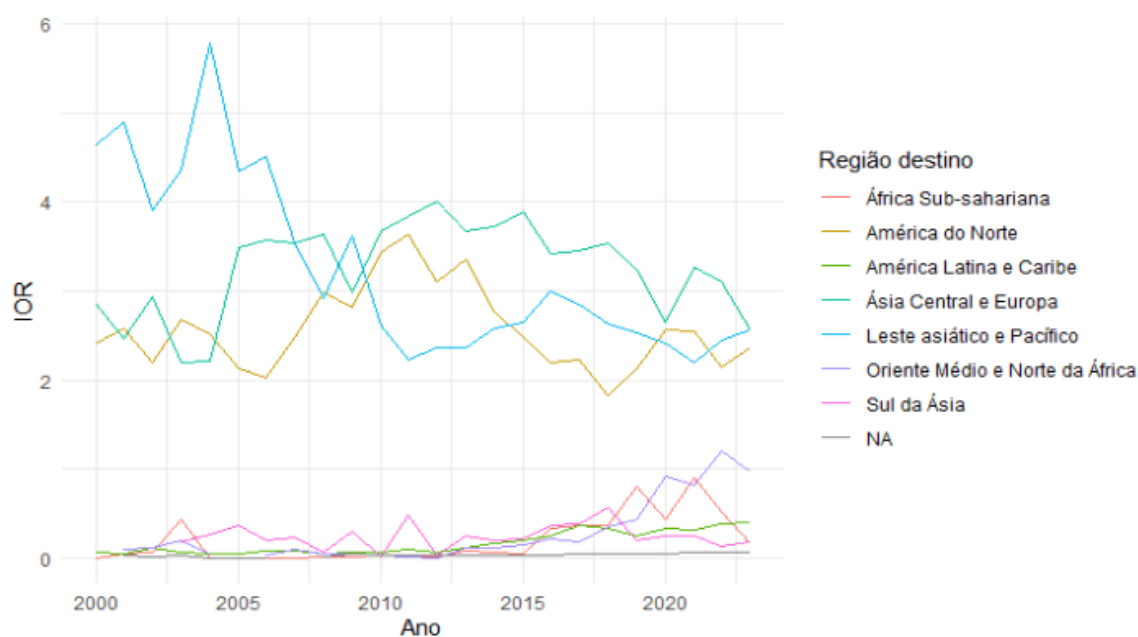
Nota-se a maior orientação brasileira para a região da Europa e Ásia Central (além da Europa, países como Afeganistão, Cazaquistão e Turcomenistão). Em segundo lugar na orientação brasileira está o Leste da Ásia com o Pacífico, grupo que conta com a China. Cabe ressaltar que os dados analisam o conjunto de exportações de 2000 a 2023, mas foram adicionados no apêndice B um gráfico para cada PECE com as orientações regionais ao longo de todo período, ano a ano. O autor da Silva Junior (2020), analisando exportações de celulose brasileira entre 2007 e 2018, encontrou resultados semelhantes, identificando orientação regional (índice maior que um) para Ásia, América do Norte e Europa. No estudo os autores identificados em nível de país os destinos, sendo eles China, EUA, Itália, Holanda e França.

As maiores orientações regionais para exportações de celulose foram identificadas a do Canadá para o Leste de Ásia e Pacífico (China, Austrália e outros), e da África do Sul para o Sul da Ásia (Índia, Paquistão e outros), sendo este último a maior orientação. Destaca-se ainda as exportações do Chile, que possuem uma maior orientação para o Oriente Médio e Norte da África, fora do eixo dos países asiáticos e europeus.

Analisando a figura 14, nota-se que o Brasil nos anos mais recentes registrou um crescimento de orientação regional para o Oriente Médio e Norte da África e América Latina e Caribe. Isso não significa necessariamente que as exportações aumentaram, pode ser por haver uma redução da composição da celulose nas exportações totais brasileiras ou que essas exportações totais tenham reduzido para essas regiões.

Algo que exemplifica isso é a concentração das exportações de celulose brasileira para a China, no entanto, todas as exportações brasileiras aumentaram para a China nos últimos anos, de modo que é registrado um declínio nos últimos anos no IOR da celulose brasileira para o Leste Asiático e Pacífico.

Figura 14: Índice de orientação regional anual do Brasil



Schwerner et al. (2023) analisaram um período parecido, porém, somente para o Brasil e calculado anualmente o IOR para China, EUA e União Europeia. No estudo, China, com média de IOR em 2,05, teve uma maior orientação que os demais em 10 dos 19 anos calculados, quase que completamente na primeira década analisada. EUA teve maior orientação nos demais anos, e a média de orientação no período todo foi de 1,35. União Europeia teve a média no período em 1,96, mas em nenhum ano foi maior que China e EUA. O estudo ainda cita a concentração da exportação de celulose brasileira em dólares, porém, o IOR considera a celulose em relação aos demais produtos e, dado que as exportações totais à China aumentaram, o IOR não reflete essa concentração do destino de celulose, pois é as demais exportações seguem a mesma proporção.

## 6 CONCLUSÃO

Com o intuito de obter uma visão macro da competitividade no comércio internacional de celulose, o presente estudo atende seus objetivos e entrega um material robusto com uma apresentação bem estruturada do setor, ainda que os dados do UN Comtrade tenham fragilidades para análises mais específicas.

Com base nos resultados da análise de clusters, é possível concluir que, ao longo dos 23 anos analisados, foram identificados sete principais exportadores de celulose. Entre esses exportadores, o Brasil se destaca como o único grande produtor situado em uma região tropical, evidenciando sua posição singular no mercado global de celulose e com uma participação de mercado bem consolidada frente aos demais países.

A orientação regional de quase todos do PECE durante o período de estudo aponta para a Europa e regiões asiáticas. O Chile se destaca por ter uma orientação maior para o Oriente Médio e o Norte da África. No entanto, essas orientações mudam quando considerados apenas os anos mais recentes. A análise anualizada revelou uma queda expressiva do Índice de Orientação Regional (IOR) da celulose brasileira para o Leste Asiático e Pacífico, região que inclui a China. Essa queda no IOR não é atribuída a uma redução nas exportações, mas sim a um aumento geral significativo das exportações brasileiras, resultando em um menor índice específico para a celulose.

Na análise da vantagem comparativa revelada, os resultados indicaram que o Chile possui uma vantagem superior em relação aos demais países no mercado internacional de celulose. O Brasil apresentou um aumento significativo no Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR) em meados de 2012, alternando desde então a segunda posição com a Finlândia.

As forças analisadas com a metodologia CMS indicaram um impacto das forças de exportação relativos iguais para produto e para a força de mercado internacional. No entanto, as forças de competitividade e de destinos encontram individualidades de cada país e que geram as diferenças na variação de exportação, e nesses contextos o Brasil registrou competitividade neutra e em boa parte do período positiva, com duas grandes variações ao longo do período apenas.

## **7 OBSTÁCULOS E SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS**

Apesar de ser um enorme sistema de dados, o UN Comtrade possui muitas oportunidades de melhoria. Quando os dados são analisados, é perceptível que existem inconsistências. Obviamente, centralizar tantos dados de tantas fontes é uma atividade complexa, no entanto, seria possível fornecer mais materiais sobre como melhor realizar o tratamento de dados e aproveitar algumas informações para sanitizar as informações.

Esse ponto fica mais claro ao consultar referências, pois ao longo da pesquisa foram encontrados trabalhos que não deixavam explicado o tratamento realizado nos dados, e quando processados sem qualquer filtro, os dados não resultavam em números consistentes às pesquisas vistas. É importante que assim como o sistema melhore e torne mais didático o aproveitamento dos dados, os pesquisadores também sejam mais transparentes no tratamento desses números antes dos processamentos.

Em pesquisa futuras, dando continuidade a essa, seria interessante aproveitar os principais exportadores identificados com base no UN Comtrade e, posteriormente, em pesquisas com sistemas próprios dos países, como o SISCOMEX brasileiro. Assim, possivelmente seriam dados mais coesos que o de um sistema global. Um novo passo, sugere-se que seja avançado para o campo econométrico, analisando variáveis que estejam em correlação com as exportações desses países, baseando não somente em dados globais, mas também regionais com base na orientação regional.

## REFERENCIAS

AREL-BUNDOCK, V. **WDI: World Development Indicators and Other World Bank Data.** , 2022. Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/package=WDI>>

BECKER, R. A. **maps: Draw Geographical Maps.** , 2023. Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/package=maps>>

CORONEL, D. A. et al. **Exportações do complexo brasileiro de soja Vantagens comparativas reveladas e orientação regional.** [s.l: s.n.].

DA SILVA, J. L. M.; MARTINS, J. S. Competitividade e parcela de mercado: Uma análise do constant market share para o mercado de camarão brasileiro. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 43, n. 1, p. 125–138, 17 nov. 2016.

DA SILVA JUNIOR, R. G. **A Competitividade das Exportações Brasileiras de Celulose: 2007 a 2018.** Porto: NSTITUTO SUPERIOR DE CONTABILIDADE E ADMINISTRAÇÃO DO PORTO, 2020.

DIETER, M.; ENGLERT, H. Competitiveness in the global forest industry sector: An empirical study with special emphasis on Germany. **European Journal of Forest Research**, v. 126, n. 3, p. 401–412, jul. 2007.

FAO. pulp and paper capacities capacités de la pâte et du papier capacidades de pulpa y papel. [s.d.].

FÉLIX DE SOUZA, S.; RICARDO FERREIRA DE LIMA, J. **COMPETITIVIDADE E PARCELA DE MERCADO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE MANGA: UMA ANÁLISE DO MODELO CONSTANT MARKET SHARE** Competitiveness and market share of brazilian mango exports: an analysis of Constant Market Share model. [s.l: s.n.].

FERRAZ, J. C.; KUPFER, D.; HAGUENAUER, L. **MADE IN BRAZIL: DESAFIOS COMPETITIVOS PARA A INDÚSTRIA.** 1º ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1995.

FERREIRA, M.; CHAVES, C.; PARREIRA TANNÚS, S. **Competitividade das exportações brasileiras de celulose e papel** Competitiveness of the Brazilian exports of cellulose and paper. [s.l: s.n.].

GRECHE NASCIMENTO, N.; GRACIANO TRINTIN, J. **EXPORTAÇÕES PARANAENSES DE CELULOSE: UMA ANÁLISE CONSTANT MARKET SHARE PARA O PERÍODO 2014-2017**. [s.l: s.n.].

HERSEN, A.; TIMOFEICZYK, R.; DA SILVA, J. C. G. L. Concentration of the international cellulose market: Perspectives for Brazil. **Revista em Agronegocio e Meio Ambiente**, v. 12, n. 4, p. 1417–1438, 2019.

HORTA, M. H. Fontes de crescimento das exportações brasileiras na década de 70. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 13, p. 507–542, 1983.

IBÁ. Relatório Anual de 2023. 2023a.

IBÁ, I. B. DE ÁRVORES. Relatório anual 2023. 2023b.

JOSÉ NONNENBERG BRAGA, M. **MUDANÇA ESTRUTURAL E COMPETITIVIDADE DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS: UMA VISÃO DE LONGO PRAZO**. [s.l: s.n.].

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. **Princípios de Marketing**. 16. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2016.

LAURSEN, K. et al. **Revealed comparative advantage and the alternatives as measures of international specialisation**. [s.l.] Department of Industrial Economics and Strategy, CopenhagenBusiness School, 1998.

LEAMER, E. E. ; S. R. M. Quantitative international economics. **Chicago: Allyn and Bacon**, 1970.

LIMA, M. G. DE; LÉLIS, M. T. C.; CUNHA, A. M. Comércio internacional e competitividade do Brasil: um estudo comparativo utilizando a metodologia Constant-Market-Share para o período 2000-2011. **Economia e Sociedade**, v. 24, n. 2, p. 419–448, ago. 2015.

LYRIO, M. M. P.; SOAREZ, N. S.; RÊGO, L. J. S. Inserção da celulose brasileira e de seus principais concorrentes no mercado internacional . **Conjuntura Internacional**, v. 18, n. 1, p. 28–38, maio 2021.

MATOS, D. V. et al. Competitividade do segmento brasileiro de celulose no comércio internacional, entre 1961 e 2020. **Conjuntura Internacional**, v. 18, n. 2, p. 41–57, 2021.

MEDEIROS, V. X.; FONTES, R. M. O. Competitividade das exportações brasileiras de celulose no mercado internacional. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 32, p. 105–121, 4 abr. 1994.

MEYER, F.; PERRIER, V. **esquisse: Explore and Visualize Your Data Interactively**. , 2022.  
Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/package=esquisse>>

MGAP, M. DE G. A. Y P. **Estadísticas forestales 2019**. Montevideo: [s.n.].

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DAS ALFÂNDEGAS. Sistema harmonizado de designação e codificação de mercadorias - Notas explicativas. 2021.

PATRICK DE OLIVEIRA, D. **UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ Departamento de Gestão e Negócios O IMPACTO DO SETOR DE CELULOSE E PAPEL NA ECONOMIA NACIONAL**. [s.l: s.n.].

PORTER, M. E. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1989.

PORTER, M. E. **Competição = on competition: estratégias competitivas essenciais**. 8° ed. Rio de Janeiro: [s.n.].

POSIT TEAM. **RStudio: Integrated Development Environment for R**. Boston, 2023.

PUGA, F. et al. **Panoramas setoriais 2030: desafios e oportunidades para o Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: BNDES, 2017.

QUEIROZ, A. M. DE et al. VANTAGENS COMPARATIVAS NO MERCADO INTERNACIONAL DE ETANOL DO BRASIL E DOS ESTADOS UNIDOS NO PERÍODO DE 2000 A 2014. Em: **Open Science Research**. [s.l.] Editora Científica Digital, 2022. p. 2353–2371.

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

RICHARDSON, J. D. Constant-Market-Shares analysis of export growth. **Journal of International Economics**, v. 1, p. 227–239, 1971.

SCHWAB, K. The Global Competitiveness Index 2010-2011. **World Economic Forum, Genebra**, 2010.

SCHWERTNER, J. J. G. et al. COMPETITIVIDADE DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE CELULOSE. **Reflexões Econômicas**, v. 7, n. 1, p. 28–47, 24 ago. 2023.

SISCOMEX. **Sistema harmonizado**.

SOUZA, R. DA S. et al. Competitividade dos principais produtos agropecuários do Brasil Vantagem comparativa revelada normalizada. **Política agrícola**, v. 2, p. 64–72, 2012.

VALVERDE, S. R.; SOARES, N. S.; SILVA, M. L. DA. DESEMPENHO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE CELULOSE. **R. Árvore**, v. 30, n. 6, p. 1027–1023, 2006.

WANDER, A. E.; ALVERS, N. C. G. F.; BAZILIO, A. C. **VANTAGEM COMPARATIVA DO ÁLCOOL COMBUSTÍVEL BRASILEIRO EM RELAÇÃO AOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA**. [s.l.: s.n.].

WICKHAM, H. Reshaping data with the reshape package. **Journal of Statistical Software**, v. 21, n. 12, 2007.

WICKHAM, H. **ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis**. [s.l.] Springer-Verlag New York, 2016.

WICKHAM, H. et al. **dplyr: A Grammar of Data Manipulation**. , 2023. Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>>

WICKHAM, H.; BRYAN, J. **readxl: Read Excel Files**. , 2023. Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/package=readxl>>

WICKHAM, H.; VAUGHAN, D.; GIRLICH, M. **tidyr: Tidy Messy Data**. , 2023. Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/package=tidyr>>



## APENDICE A – TABELA DE LEGENDAS DO DENDROGRAMA

Nº	País	Nº	País	Nº	País
1	Albania	52	Germany	103	North Macedonia
2	Angola	53	Ghana	104	Norway
3	Argentina	54	Greece	105	Oman
4	Armenia	55	Greenland	106	Other Asia, nes
5	Aruba	56	Grenada	107	Pakistan
6	Australia	57	Guatemala	108	Panama
7	Austria	58	Guyana	109	Paraguay
8	Azerbaijan	59	Honduras	110	Peru
9	Bahamas	60	Hungary	111	Philippines
10	Bahrain	61	Iceland	112	Poland
11	Bangladesh	62	India	113	Portugal
12	Barbados	63	Indonesia	114	Qatar
13	Belarus	64	Iran	115	Rep. of Korea
14	Belgium	65	Ireland	116	Rep. of Moldova
15	Belize	66	Israel	117	Romania
16	Benin	67	Italy	118	Russian Federation
17	Bhutan	68	Jamaica	119	Rwanda
18	Bolivia (Plurinational State of)	69	Japan	120	Samoa
19	Bosnia Herzegovina	70	Jordan	121	Saudi Arabia
20	Botswana	71	Kazakhstan	122	Senegal
21	Brazil	72	Kenya	123	Serbia
22	Brunei Darussalam	73	Kiribati	124	Serbia and Montenegro (...2005)
23	Bulgaria	74	Kuwait	125	Singapore

CONTINUA

Continuação

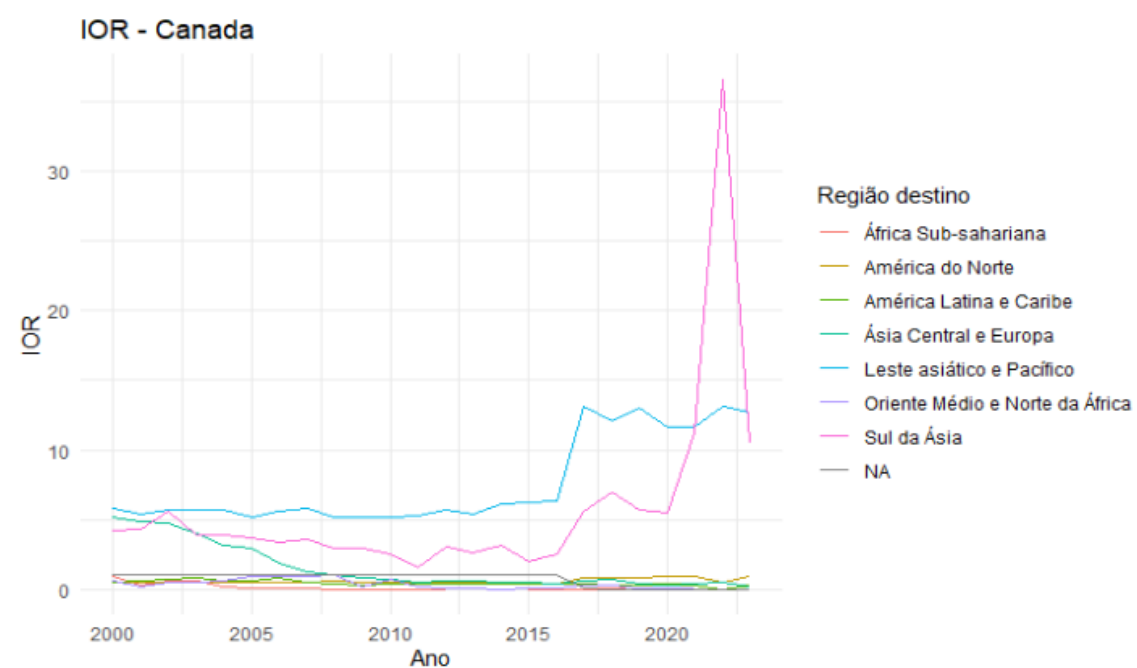
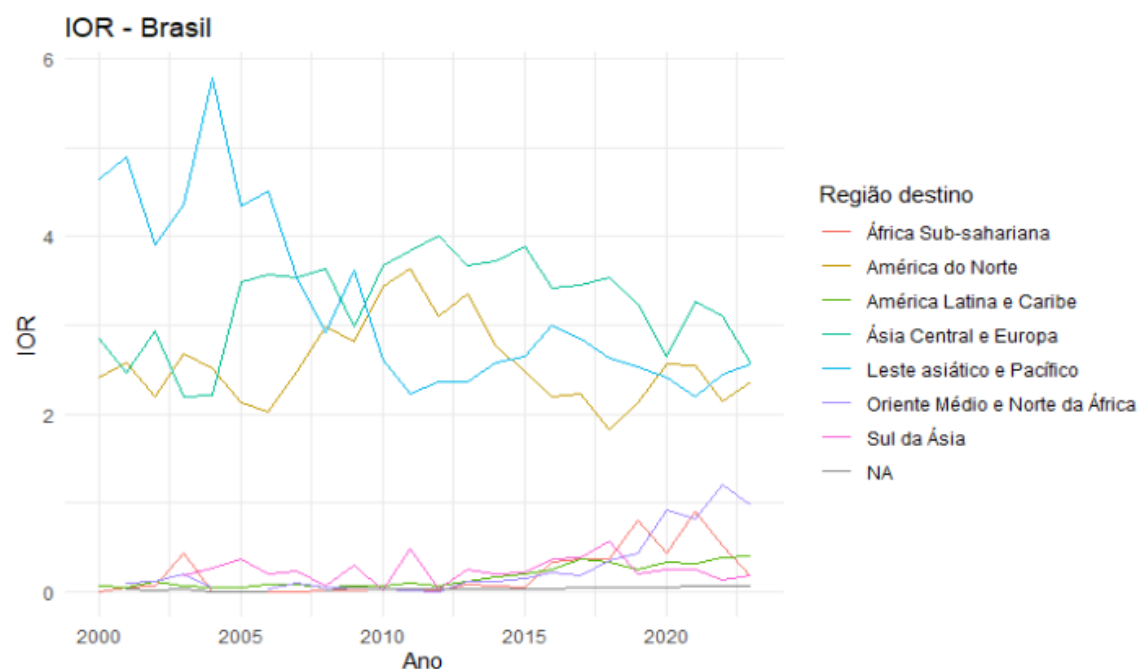
Nº	PAÍS	Nº	PAÍS	Nº	PAÍS
24	Burkina Faso	75	Kyrgyzstan	126	Slovakia
25	Cambodia	76	Lao People's Dem. Rep.	127	Slovenia
26	Cameroon	77	Latvia	128	South Africa
27	Canada	78	Lebanon	129	Spain
28	Chile	79	Lesotho	130	Sri Lanka
29	China	80	Lithuania	131	State of Palestine
30	China, Hong Kong SAR	81	Luxembourg	132	Sudan
31	Colombia	82	Madagascar	133	Suriname
32	Costa Rica	83	Malawi	134	Sweden
33	Croatia	84	Malaysia	135	Switzerland
34	Cuba	85	Mali	136	Syria
35	Cyprus	86	Malta	137	Thailand
36	Czechia	87	Mauritius	138	Togo
37	Côte d'Ivoire	88	Mexico	139	Trinidad and Tobago
38	Denmark	89	Mongolia	140	Tunisia
39	Dominican Rep.	90	Montenegro	141	Türkiye
40	Ecuador	91	Morocco	142	USA
41	Egypt	92	Mozambique	143	Uganda
42	El Salvador	93	Myanmar	144	Ukraine
43	Estonia	94	Namibia	145	United Arab Emirates
44	Eswatini	95	Nepal	146	United Kingdom
45	Ethiopia	96	Netherlands	147	United Rep. of Tanzania

Continua

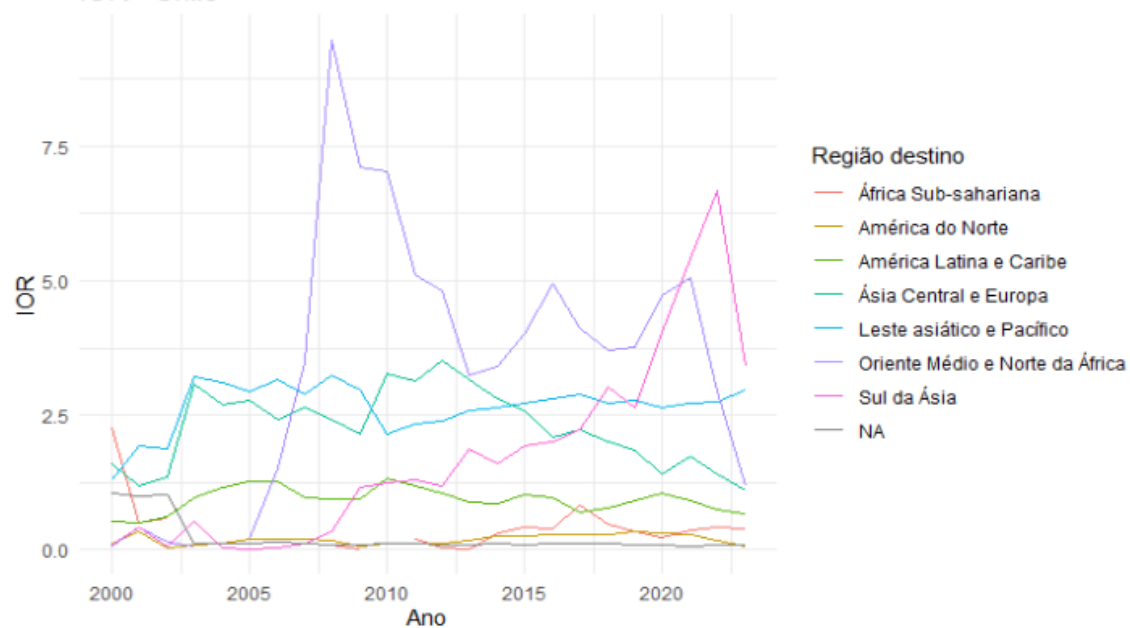
## Conclusão

Nº	PAÍS	Nº	PAÍS	Nº	PAÍS
46	Faeroe Isds	97	Netherlands	148	Uruguay
			Antilles		
			(...2010)		
47	Fiji	98	New Caledonia	149	Uzbekistan
48	Finland	99	New Zealand	150	Venezuela
49	France	100	Nicaragua	151	Viet Nam
50	Gambia	101	Niger	152	Zambia
51	Georgia	102	Nigeria	153	Zimbabwe

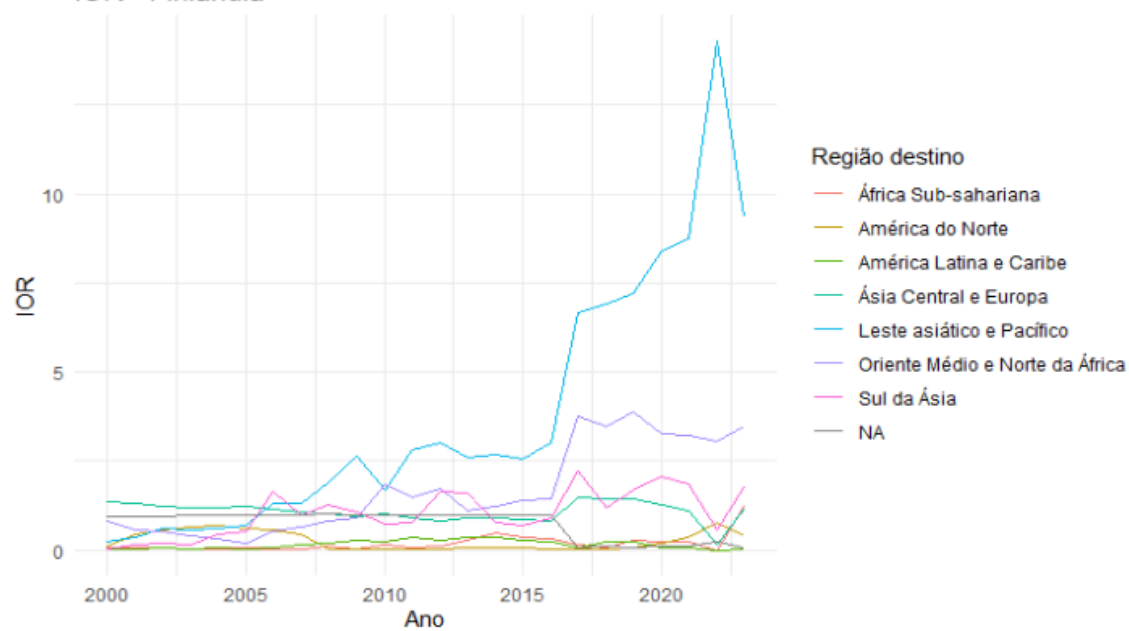
## APENDICE B – GRÁFICOS DE IOR AO LONGO DO PERÍODO PARA CADA PECE



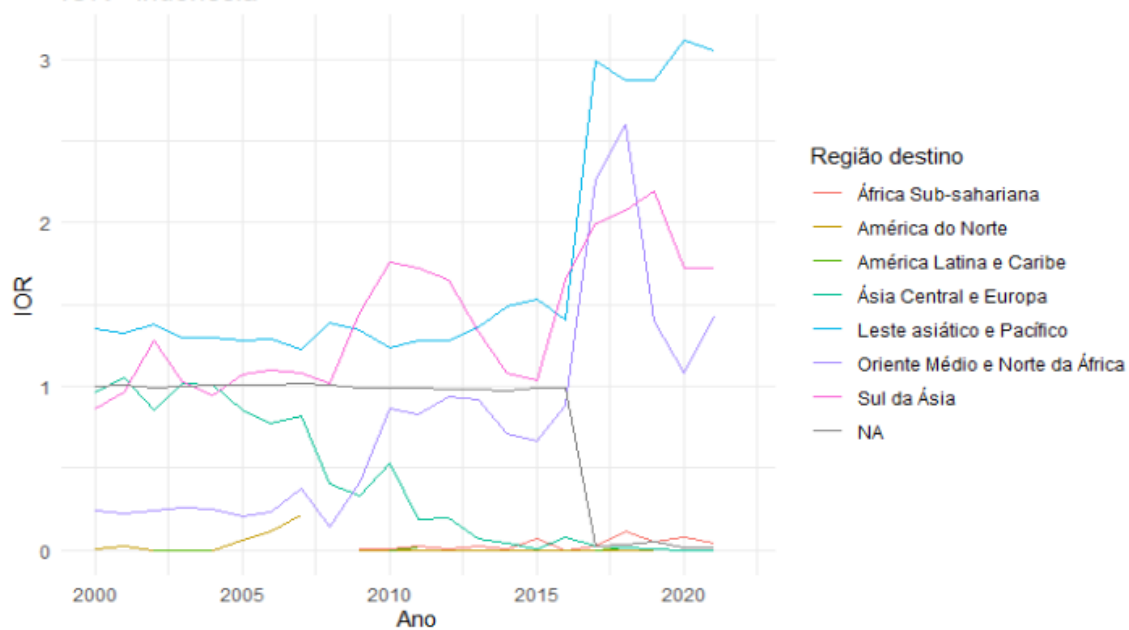
IOR - Chile



IOR - Finlândia



### IOR - Indonésia



### IOR - Suécia

