

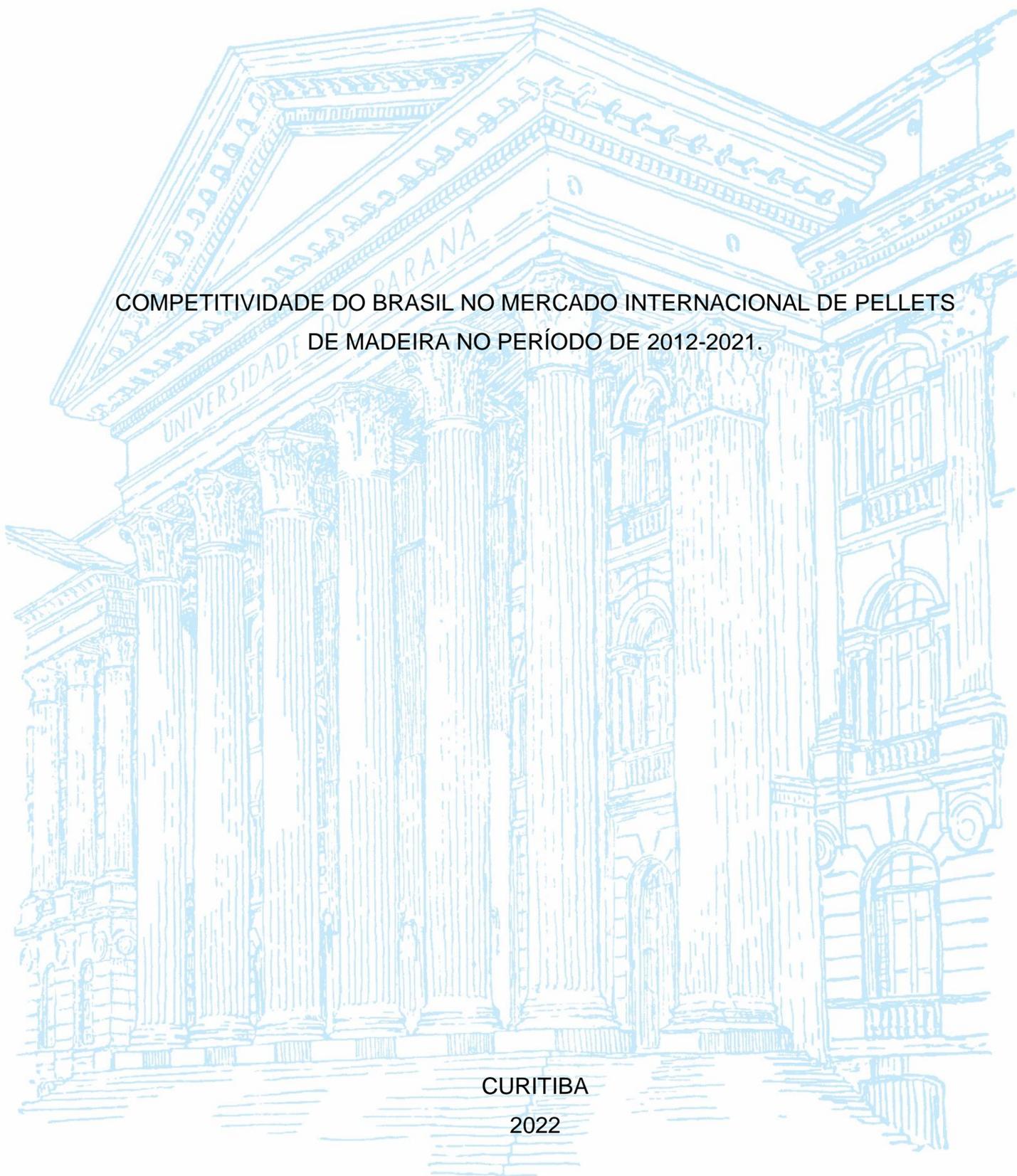
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CRYSTOFFER BARBOSA

COMPETITIVIDADE DO BRASIL NO MERCADO INTERNACIONAL DE PELLETS  
DE MADEIRA NO PERÍODO DE 2012-2021.

CURITIBA

2022



CRYSTOFFER BARBOSA

COMPETITIVIDADE DO BRASIL NO MERCADO INTERNACIONAL DE PELLETS  
DE MADEIRA NO PERIODO DE 2012-2021.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Romano Timofeiczuk Junior

CURITIBA

2022



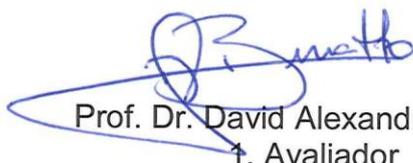


MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

## PARECER

Defesa nº 303

A Banca Examinadora, instituída pelo Colegiado do Curso de Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, após arguir **Crystoffer Barbosa** em relação ao seu Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **Avaliação da competitividade do Brasil no mercado internacional de pellets de madeira no período 2012-2021**, é de parecer favorável à **APROVAÇÃO** na Disciplina ENGF010 - Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Florestal, condicionada a entrega da versão final corrigida.



Prof. Dr. David Alexandre Buratto  
1. Avaliador



Prof. Dr. Gustavo Silva Oliveira  
2. Avaliador



Prof. Dr. Romano Timofeiczky Junior  
Orientador - Presidente da Banca

Curitiba, 14 de setembro de 2022.



Prof. Dr. Allan Libanio Pelissari  
Vice-Coordenador do Curso de Engenharia Florestal em exercício

## RESUMO

O nível de competitividade de países pode determinar o crescimento a permanência ou exclusão de um produto no comércio internacional, podendo ser mensurada por meio de dados retroativos referentes às exportações realizadas em determinado período de tempo. Neste trabalho foi avaliada a competitividade das exportações brasileiras de pellets de madeira, comparando e analisado a dinâmica das seguintes variáveis: valor exportado, quantidade exportada e preço praticado, entre os principais exportadores de pellet, o Brasil e o mundo, durante o período 2012-2021. Utilizando dados disponibilizados pela United Nations Commodities Trade (UNCOMTRADE), ComexStat (MDIC) e dados secundários, dos volumes e valores monetários exportados sob a classificação do código 440131 do Sistema Harmonizado (SH). A metodologia utilizada no tratamento dos dados foi por meio do Constant Market Share (CMS), considerando os principais importadores do pellet brasileiro como mercados consumidores. Os dados foram deflacionados e rearranjados de modo que fosse possível analisar a evolução do mercado de pellets, como também calcular o preço médio praticado anualmente. Os resultados revelaram que o Brasil se mostrou competitivo ao longo de todo o período analisado, ingressando em novos mercados e aumentando sua participação nas importações Italianas e Inglesas, os principais mercados consumidores. Todavia, sua participação no mercado internacional representou cerca de 1,15% do total exportado pelo resto do mundo dentro do período analisado.

Palavras-chave: Biomassa. Resíduo Florestal. Desempenho. Constant Market Share.

## ABSTRACT

The level of competitiveness of countries can determine the growth, permanence or exclusion of a product in international trade, and can be measured through retroactive data referring to exports carried out in a certain period of time. To verify the competitiveness of Brazilian exports of wood pellets, the dynamics of the following variables were compared and analyzed: exported value, exported quantity and price, among the main pellet exporters, Brazil and the world, during the period 2012-2021 . Using data provided by the United Nations Commodities Trade (UNCOMTRADE), ComexStat (MDIC) and secondary data, volumes and monetary values exported under the classification of code 440131 of the Harmonized System (HS). The methodology used to process the data was through the Constant Market Share (CMS), considering the main importers of Brazilian pellets as consumer markets. The data were deflated and rearranged so that it was possible to analyze the evolution of the pellet market, as well as calculate the average price practiced annually. The results revealed that Brazil was competitive throughout the analyzed period, entering new markets and increasing its share in Italian and British imports, the main consumer markets. However, its participation in the international market represented around 1.15% of the accumulated total exported by the rest of the world in the analyzed period.

Keywords: Biomass. Forest Residue. Performance. Constant Market Share.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - PELLETS DE MADEIRA.....	13
FIGURA 2 - COMPOSIÇÃO DOS CÓDIGOS DO SISTEMA HARMONIZADO (SH)	18
FIGURA 3 - PRODUÇÃO MUNDIAL DE PELLETS DE MADEIRA 2012.2020 (TONELADAS).....	23
FIGURA 4 - PRICIPAIS PRODUTORES MUNDIAIS DE PELLETS DE MADEIRA O BRASIL E O RESTO DO MUNDO 2012.2020 (MILHÕES DE TONELADAS).....	25
FIGURA 5 - PRODUÇÃO BRASILEIRA DE PELLETS DE MADEIRA 2012.2020. (TONELADAS).....	26
FIGURA 6 - EVOLUÇÃO DO VALOR DE MERCADO MUNDIAL DE PELLET 2012.2021.....	28
FIGURA 7 - EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA EXPORTAÇÃO BRASILEIRA 2012.2021 .....	29
FIGURA 8 - EVOLUÇÃO DO PREÇO MÉDIO REAL PRATICADO PELO BRASIL (US\$/t).....	31

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE PELLETS DE MADEIRA VALOR NOMINAL 2012-2021.....	29
TABELA 2 - PARTICIPAÇÃO BRASILEIRA NAS IMPORTAÇÕES ITALIANAS 2012-2016.....	30
TABELA 3 - FONTES DE CRESCIMENTO DAS EXPORTAÇÕES DE PELLETS DE MADEIRA (%). .....	32

## **LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS**

AEBIOM	- European Biomass Association
ABIPEL	- Associação Brasileira das Indústrias de Pellets
ABIB	- Associação Brasileira das Indústrias de Biomassa Pellet e Briquete
CMS	- Contant Market Share
FAO	- Food and Agriculture Organization of The United Nations
MDIC	- Ministério da indústria, Comércio Exterior e Serviços
SECEX	- Secretaria de Comércio Exterior
WITS	- World Integrated Trade Solution

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
1.1 OBJETIVOS .....	12
1.1.1 Objetivos específicos.....	12
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>13</b>
2.1 PELLETS DE MADEIRA .....	13
2.2 ANÁLISE DA COMPETITIVIDADE .....	14
2.2.1 Constant Market Share.....	16
2.3 CLASSIFICAÇÃO DE MERCADORIAS INTERNACIONAIS.....	16
2.3.1 Sistema Harmonizado de Designação e de Codificação de Mercadorias (SH)	17
2.3.2 O Código SH 440131 .....	18
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>19</b>
3.1 MATERIAL .....	19
3.1.1 Dados.....	19
3.1.2 Processamento de dados.....	19
3.2 METÓDOS .....	20
3.2.1 Identificação dos principais parceiros comerciais do Brasil.....	20
3.2.2 Períodos de análise.....	20
3.2.3 Constant Market Share - CMS .....	21
<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>23</b>
4.1 PRODUÇÃO MUNDIAL DE PELLETS DE MADEIRA.....	23
4.2 PRODUÇÃO BRASILEIRA DE PELLETS DE MADEIRA.....	25
4.3 COMERCIO MUNDIAL DE PELLETS DE MADEIRA.....	27
4.4 ANÁLISE DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE PELLETS DE MADEIRA ..	28
4.4.1 Valor.....	28
4.4.2 Preços .....	30
4.5 ANÁLISE DA COMPETITIVIDADE DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE PELLETS DE MADEIRA – CONSTANT MARKET SHARE .....	31
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>34</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>35</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A produção de pellets de madeira ocorre a partir da biomassa florestal moída e compactada em alta pressão, resultando em pequenos cilindros com alto poder calorífico e boa resistência mecânica. Conforme Soares (2021) esse biocombustível, existe desde o final da década de 1970, na Europa e nos Estados Unidos. Todavia, a introdução dos pellets no mercado de energia ocorreu apenas em meados da década de 1990, e desde então, tem se tornado um importante combustível na produção de calor e energia. De acordo com Garcia (2017), o setor de *pellets* surgiu no Brasil a partir do ano de 2004. O uso de Pellets, pode ter três aplicações distintas, produção de calor, produção de calor e eletricidade (cogeração ou CHP) e produção de eletricidade (ABIB, 2019).

Segundo os dados estatísticos da *Food and Agriculture Organization of The United Nations* - FAO, o registro de dados sobre a comercialização de pellets no mundo iniciou-se somente a partir do ano de 2012, enquanto para muitos outros produtos florestais e madeireiros os registros somam mais de 30 anos. Isso mostra que o interesse para a indústria de pellets é recente, ainda que esse mercado movimente no mundo inteiro por mais de US\$ 2,5 bilhões (FAO, 2015). Pelas estatísticas da FAO, é possível saber, com boa precisão, a evolução da produção mundial de pellets e dos fluxos entre países, assim como quais são os maiores produtores e aqueles que são os principais importadores, e estimar as tendências. O mercado do pellet tem registrado um rápido crescimento, dos anos 2000 a 2020 a produção mundial anual passou de 1,8 milhão de toneladas para aproximadamente 43,6 milhões, respectivamente. (WITS, 2022).

Gentil (2008) estima que o Brasil produza anualmente 14 milhões de toneladas de descartes madeireiros (com 30% de umidade em base úmida). Parte dessa biomassa poderia ser aproveitada e transformada em pellets para participar da matriz energética nacional, e também ser exportada para o mercado internacional de biomassa sólida, desde que seja possível produzir um material de qualidade que respeite as exigências dos consumidores (QUÉNO, 2015).

De acordo Soares (2021) com a acelerada expansão da participação dos pellets no mercado de energia no cenário mundial é de grande importância para potenciais investidores a compreensão do comportamento desse comércio nos últimos anos e sua estrutura de mercado.

Com base nestas premissas o presente estudo busca aplicar o modelo de avaliação de competitividade do comércio internacional, o Constant Market Share

(CMS) na análise do desempenho das exportações brasileiras de pellet de madeira, e assim quantificar a competitividade das mesmas. A mensuração da competitividade é importante pois oferece uma visão macro do desempenho do país, contribuindo no desenvolvimento de estratégias públicas e privadas.

## 1.1 OBJETIVOS

Avaliar a competitividade das exportações brasileiras de Pellets de madeira no período de 2012 a 2021.

### 1.1.1 Objetivos específicos

- Descrever a produção mundial e brasileira de *pellet* de madeira;
- Analisar os principais destinos das exportações brasileiras de *pellets* de madeira.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 PELLETS DE MADEIRA

A produção de biocombustíveis sólidos, como briquetes, pellets, cavacos, carvão e lenha são alternativas sustentáveis para atender parte considerável da demanda energética mundial (SOARES, 2021). Os pellets (Figura 1) são biocombustíveis sólidos que podem ser produzidos a partir de resíduos da indústria florestal, como a serragem ou maravalha de madeira. Os resíduos são compactados com baixo teor de umidade, variando de 8 a 10%, permitindo elevada densidade energética (GARCIA et al., 2016). A geometria regular e cilíndrica dos pellets permite ótima fluidez facilitando a automatização de processos comerciais e industriais de queima do produto. Além disso, é uma fonte de energia renovável e de fácil manuseio que ocupa pouco espaço na armazenagem (GARCIA et al., 2013).

FIGURA 1 - PELLETS DE MADEIRA



FONTE: MF Rural (2022).

Depois de recolhidos, triturados e secos, os resíduos florestais são transformados em pó que, posteriormente, é comprimido para se obter a forma final. De 6 a 8 m<sup>3</sup> de serragem ou cavacos de madeira, depois de secos, processados e comprimidos, vão gerar 1 m<sup>3</sup> de pellets de madeira. O resultado é um composto 100% natural e de elevado poder calorífico (QUÉNO, 2015).

## 2.2 ANÁLISE DA COMPETITIVIDADE

Seguindo a visão macroeconômica, Horta (1983, p. 525), *apud* PARAPINSKI M. (2012), ressalta como fatores que afetam a competitividade das exportações de um país a taxa doméstica de inflação, a taxa de inflação no resto do mundo, as variações da produtividade e as mudanças na taxa de câmbio.

Para Porter (1993, p. 84), competitividade é a habilidade ou o talento resultante de conhecimentos adquiridos capazes de criar e sustentar um desempenho superior ao desenvolvido pela concorrência, sendo a medida mais adequada da competitividade a produtividade das empresas. Conforme Coutinho e Ferraz (1994, p. 19 – 21) determinaram a competitividade em fatores internos à empresa, fatores estruturais e fatores sistêmicos, apresentando as seguintes variáveis características de cada fator:

- Os fatores internos à empresa são aqueles que estão sob a sua esfera de decisão e através dos quais ela procura se distinguir de seus competidores. Podem ser citados, entre outros:
  - 1) A capacitação tecnológica e produtiva.
  - 2) A qualidade e a produtividade dos recursos humanos.
  - 3) O conhecimento de mercado e a capacidade de se adequar às suas especificidades.
  - 4) A qualidade e a amplitude de serviços pós-vendas.
  - 5) As relações privilegiadas com usuários e fornecedores.
- Os fatores estruturais são aqueles que, mesmo não sendo inteiramente controlados pela firma, estão parcialmente sob a sua área de influência e caracterizam o ambiente competitivo que ela enfrenta diariamente. Integram esse grupo aqueles relacionados:
  - 1) Às características dos mercados consumidores em termos de sua distribuição geográfica e em faixas de renda; grau de sofisticação e outros requisitos impostos aos produtos; oportunidades de acesso a mercados internacionais; e formas e custos de comercialização predominantes.
  - 2) À configuração da indústria em que a empresa atua, como: grau de concentração, escalas de operação, atributos dos insumos, potencialidade de alianças com fornecedores, usuários e concorrentes, grau de verticalização e diversificação setorial e ritmo, origem e direção do progresso técnico.

- 3) À concorrência, no que tange às regras que definem condutas e estruturas empresariais em suas relações com consumidores, meio ambiente e competidores; ao sistema fiscal-tributário incidente sobre as operações industriais;
  - 4) Às práticas de importação e exportação e à propriedade dos meios de produção (inclusive propriedade intelectual).
- Os fatores sistêmicos da competitividade são aqueles que constituem externalidades para a empresa produtiva. Também afetam as características do ambiente competitivo e podem ter importância nas vantagens competitivas que firmas de um país têm ou deixam de ter ante às suas rivais no mercado internacional. Podem ser de diversas naturezas:
    - 1) Macroeconômicos, como taxa de câmbio, oferta de crédito e taxas de juros.
    - 2) Político-institucionais, como as políticas tributárias e tarifárias, as regras que definem o uso do poder de compra do Estado e os esquemas de apoio ao risco tecnológico.
    - 3) Regulatórios, como as políticas de proteção à propriedade industrial, de preservação ambiental, de defesa da concorrência e de proteção ao consumidor.
    - 4) Infraestruturais, como disponibilidade, qualidade e custo de energia, transportes, telecomunicações e serviços tecnológicos.
    - 5) Sociais, como a situação da qualificação da mão de obra (educação profissionalizante e treinamento), as políticas de educação e formação de recursos humanos, trabalhistas e de seguridade social e o grau de exigência dos consumidores.
    - 6) Referentes à dimensão regional, como os aspectos relativos à distribuição espacial da produção.
    - 7) Internacionais, como as tendências do comércio mundial, os fluxos internacionais de capital, de investimento de risco e de tecnologia, as relações com organismos multilaterais, os acordos internacionais e as políticas de comércio exterior.

Para Haguenauer (1989, p. 1), *apud* PAPINSKI M. (2012), a competitividade pode ser entendida e mensurada segundo dois conceitos: conceito desempenho e conceito eficiência.

- Conceito desempenho: avalia a competitividade através de seus efeitos sobre o comércio externo. Sendo competitivas as indústrias ampliam sua participação

na oferta internacional de determinados produtos e trata-se de um conceito *ex-post*,

- Conceito eficiência: trata-se da competitividade como uma característica estrutural, conceituando-a como a capacidade de um país produzir determinado bens igualando ou superando os níveis de eficiência observáveis em outras economias. Assim, o crescimento das exportações seria uma provável consequência da competitividade, não sua expressão.

Neste trabalho, em virtude de seu objetivo, a saber, a avaliação da competitividade das exportações brasileiras de *pellets* de madeira, com base na visão de desempenho, utilizou-se o conceito *ex-post*, por meio do indicador *Constant Market Share*, proposto inicialmente por Leamer; Stern, 1970 decompondo a pauta de exportação em quatro níveis.

### 2.2.1 Constant Market Share

Em estudos com objetivo de analisar desempenho de exportações e de competitividade internacional é bastante comum o uso do modelo de comércio internacional – Constant Market Share. Conforme comenta Almeida (2010, p. 39), como o próprio nome já diz, parte do princípio de um percentual de mercado constante e com o passar do tempo o país tenderia a possuir o mesmo percentual de mercado que teria no início da análise se mantivesse sua participação no comércio mundial constante. Ou seja, um país ou organização caracterizada como competitiva deve aumentar ou, ao menos, manter constante sua fatia de mercado. Para isso, é necessário que suas exportações cresçam a uma taxa superior que a mundial no período analisado.

### 2.3 CLASSIFICAÇÃO DE MERCADORIAS INTERNACIONAIS

A necessidade de reativar o comércio mundial no período após a Segunda Guerra Mundial levou os países europeus a se unirem na forma de comitês, conselhos e organizações, que visavam aprimorar as relações comerciais no continente. Dentre outros, criou-se o Conselho de Cooperação Aduaneira (CCA), hoje designado Organização Mundial das Alfândegas (OMA), do qual o Brasil tornou-se membro em 1985 (DIAS et al, ESAF, 2006). Dentre outros, criou-se o Conselho de Cooperação

Aduaneira (CCA), hoje designado Organização Mundial das Alfândegas (OMA), do qual o Brasil tornou-se membro em 1985 (DIAS et al, ESAF, 2006).

As operações comerciais entre os países eram prejudicadas pela existência de diversos sistemas de nomenclatura na época. Diferentes denominações para um mesmo produto dificultava a informatização e análise comparativa de dados, o que gerava incertezas e imprecisões nas negociações tarifárias. Para isso, uma das medidas adotadas pelo CCA foi a criação de uma nomenclatura uniforme para classificar e designar mercadorias, a Nomenclatura do Conselho de Cooperação Aduaneira (NCCA), que foi transformada em acordo internacional (DIAS et al, ESAF, 2006).

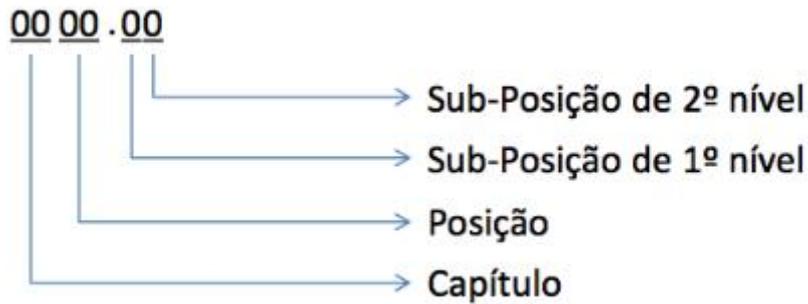
### 2.3.1 Sistema Harmonizado de Designação e de Codificação de Mercadorias (SH)

Com a criação da NCCA atendeu-se às necessidades das aduanas, porém não eram fornecidas informações confiáveis para os demais intervenientes do comércio internacional (bancos, transportadores, seguradores e etc.). Diante desse entrave, o CCA criou uma nova nomenclatura sob a denominação de Sistema Harmonizado de Designação e de Codificação de Mercadorias ou, simplesmente, Sistema Harmonizado (SH). Em junho de 1983, os países integrantes da Convenção Internacional sobre o Sistema Harmonizado de Designação e de Codificação de Mercadorias aprovaram a nova nomenclatura criada pelo CCA (DIAS et al, ESAF, 2006).

O Brasil tornou-se signatário da Convenção do SH em 31 de outubro de 1986, a qual foi aprovada pelo Decreto Legislativo no 71, e promulgada pelo Decreto no 97.409, de 1988, produzindo efeitos a partir de 1º de janeiro de 1989.

O código internacional (código SH) é composto por seis dígitos: os dois primeiros determinam o Capítulo, o terceiro e o quarto corresponde à posição em que o bem se encontra dentro do Capítulo, sendo denominados os quatro primeiros dígitos de Posição; O quinto e o sexto dígitos representam o desdobramento da Posição em Subposição de primeiro nível e Subposição de segundo nível, respectivamente.

FIGURA 2 - COMPOSIÇÃO DOS CÓDIGOS DO SISTEMA HARMONIZADO (SH)



FONTE: Comexblog (2013).

Todos os países signatários do acordo do SH adotam o mesmo código de seis dígitos e, conseqüentemente, a mesma designação das mercadorias até esse nível de desdobramento.

### 2.3.2 O Código SH 440131

Desde sua criação, o Sistema Harmonizado (SH) recebe modificações, em média a cada cinco anos, com o objetivo de atualizar-se e estar sempre alinhado com as demandas do comércio internacional de mercadorias de todos os tipos. No ano de 2012, ocorreu, entre outros, a inclusão do código 440131, que designa o produto pellets de madeira, identificação da mercadoria objeto de estudo deste trabalho.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 MATERIAL

##### 3.1.1 Dados

Os dados necessários para aplicação da metodologia do constant market share – CMS referem-se às séries históricas das exportações mundiais e do Brasil para os principais mercados compradores de pellets de madeira. Os dados sobre comércio internacional foram coletados nos seguintes banco de dados: World Integrated Trade Solution (2022), Comércio Internacional das Nações Unidas - UnCOMTRADE (2022); Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação - FAO (2022); e Secretaria de Comércio Exterior - SECEX (2022). Os dados obtidos e utilizados neste estudo configuram as exportações e importações de pellets de madeira (SH 440131) ocorridas no mundo no período 2012-2021.

Foram analisados os dados referentes ao valor exportado ou importado (US\$), tonelada (t) e principais parceiros. Desta forma, os dados de preço médio unitário foram calculados dividindo-se o valor de exportação pela quantidade exportada para cada ano, conforme indicado pela Equação 1:

$$\text{Preço médio (US\$/t)} = \text{Valor (US\$)} \div \text{Tonelada (t)} \quad (1)$$

A coleta de dados secundários buscou atender ao objetivo de possibilitar o cálculo do índice de competitividade via desempenho, identificando os efeitos que influenciaram o crescimento das exportações brasileiras, por meio da metodologia *constant Market share* – CMS.

##### 3.1.2 Processamento de dados

A correção da inflação dos dados seguiu a metodologia utilizada por Parapinski (2012) e Valerius (2015), para deflação de preços de produtos madeireiros cotados em dólares americanos. O índice de preços utilizado foi o *Consumer Price Index* (IPC), O ano base escolhido para deflação foi 2021, o último ano que possui índice.

$$VR_i = VN_i * (IPC_{2021} \div IPC_i) \quad (2)$$

Onde:

$IPC_{2021}$  = Índice para o ano de 2021;

$IPC_i$  = Índice de cada período;

$VR_i$  = Valor Real;

$VN_i$  = Valor Nominal.

## 3.2 METÓDOS

### 3.2.1 Identificação dos principais parceiros comerciais do Brasil

Para a identificação dos cinco principais parceiros comerciais do Brasil, foi ordenado os dados referente as exportações brasileiras por destino e por ano. Sendo assim, em ordem decrescente de valor importado, definiu-se como sendo os cinco principais parceiros do Brasil nas exportações de pellets de madeira os seguintes países: Itália, Reino Unido, Dinamarca, Estados Unidos e Uruguai.

### 3.2.2 Períodos de análise

Realizada a coleta de dados e a identificação dos principais parceiros comerciais do Brasil, dividiram-se as informações obtidas em subperíodos, uma vez que a metodologia aplicada é fixada em pontos discretos no tempo.

Neste trabalho, foi estabelecido o período entre os anos de 2012 e 2021, conforme disponibilidade de dados consolidados sobre as exportações de pellet de madeira no Brasil e no mundo. Entretanto, o ano de 2012 foi desconsiderado da análise do CMS, pois apresentou uma quantidade insuficiente de dados para a aplicação do modelo matemático, considerando que naquele ano teve-se registro de uma única exportação, para um único país de destino. Para mais, o país não se enquadrava como um dos principais parceiros do Brasil, de acordo com aplicação da metodologia apresentada no item anterior, 3.2.1.

Para melhor análise, foi realizada a divisão em dois subperíodos, sendo eles:

- Subperíodo 1 – 2013 até 2016;
- Subperíodo 2 – 2017 até 2021.

### 3.2.3 Constant Market Share - CMS

A análise sobre competitividade, sob a ótica do desempenho das exportações de pellets de madeira, considerou a metodologia do *Constant Market Share* com o propósito de identificar quais dos seguintes fatores tiveram maior impacto nas exportações entre os subperíodos de 2013-2016 e 2017-2021.

- a) Crescimento do mercado mundial;
- b) Diversificação de mercado;
- c) Competitividade.

Em geral, o CMS mede a competitividade por meio da evolução do market share de um país (fatia de mercado), partindo do pressuposto que países competitivos são aqueles que conseguem conquistar ou não perder mercado externo em uma proporção acima da média mundial. A metodologia propõe que as variações nos resultados observados sejam decompostas em quatro níveis: 1) Efeito crescimento do comércio mundial, 2) Efeito *commodity*, 3) Efeito mercado regional e 4) Efeito competitividade. (Equação 2).

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

(1)            (2)            (3)            (4)

Onde:

- (1) = crescimento do comércio mundial;
- (2) = efeito commodity;
- (3) = efeito mercado regional;
- (4) = efeito competitividade;

$X''$  = valor monetário das exportações do país em foco (Brasil) no período 2;

$X'$  = valor monetário das exportações do país em foco (Brasil) no período 1;

$X'_i$  = valor monetário das exportações do país em foco (Brasil) da mercadoria  $i$  (pellets de madeira) no período 1;

$X''_i$  = valor monetário das exportações do país em foco (Brasil) da mercadoria  $i$  (pellets de madeira) no período 2;

$X'_{ij}$  = valor monetário das exportações do país em foco (Brasil) para o mercado  $j$ , no período 1;

$X''_{ij}$  = valor monetário das exportações do país em foco (Brasil) para o mercado  $j$ , no período 2;

$X_{ij}^1$  = valor monetário das exportações do país em foco (Brasil) para o mercado  $j$ , da mercadoria  $i$  (pellets de madeira) no período 1;

$X_{ij}^2$  = valor monetário das exportações do país em foco (Brasil) para o mercado  $j$ , da mercadoria  $i$  (pellets de madeira) no período 2;

$r$  = taxa de crescimento das exportações do período 1 para o período 2;

$r_i$  = taxa de crescimento do valor das exportações mundiais da mercadoria  $i$  do período 1 para o período 2;

$r_{ij}$  = taxa de crescimento do valor das exportações mundiais da mercadoria  $i$  para o país  $j$  do período 1 para o período 2.

Assim, o crescimento das exportações de pellets de madeira do Brasil, pode ser explicado pela somatória dos efeitos referentes ao crescimento do comércio mundial, do destino das exportações (mercado regional), e da competitividade. O efeito *commodity*, não foi considerado neste trabalho, pois as análises consideram somente um produto específico, pellets de madeira, inviabilizando, portanto, a utilização desta composição. Os efeitos citados, podem ser entendidos da seguinte forma:

Efeito crescimento comércio mundial: parte do crescimento atribuído ao crescimento mundial das exportações.

Efeito *commodity*: parte do crescimento atribuído à composição da pauta de exportações (positivo se suas exportações estão concentradas em produtos em que a demanda mundial está crescendo rapidamente). Em outras palavras, este efeito indica se as exportações do país analisado estão concentradas em um produto ou se a pauta de exportação é diversificada. O efeito *commodity* será positivo se as exportações estiverem concentradas em mercadorias de maior expansão. Considerando que o presente trabalho aborda o desempenho de apenas um produto, pellets de madeira, este efeito é zero.

Efeito mercado regional: parte do crescimento atribuído à composição regional dos parceiros comerciais do país (positivo se as exportações estão concentradas em países com crescimento econômico (e demanda) acelerados).

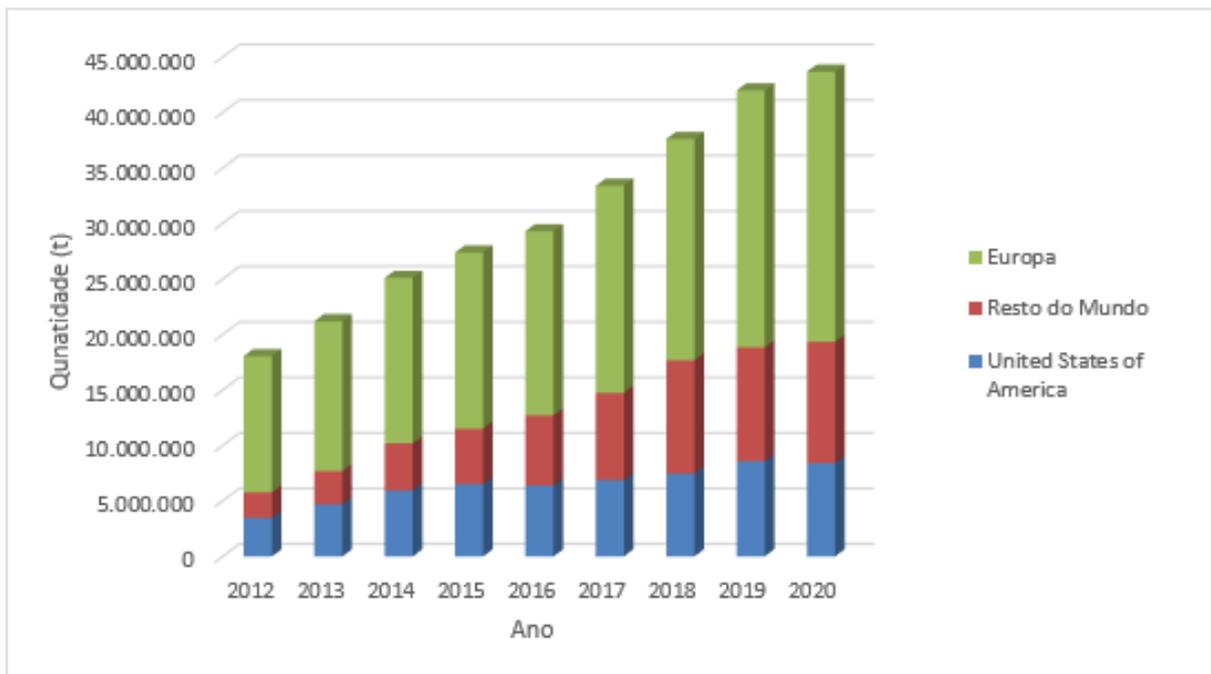
Efeito competitividade: efeito residual, que captura a diferença entre o crescimento real das exportações e o crescimento que deveria ter ocorrido se a participação das exportações do país tivesse se mantido constante. Um valor positivo pode ser interpretado como aumento da competitividade.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 PRODUÇÃO MUNDIAL DE PELLETS DE MADEIRA

Durante os últimos dez anos, a produção global de pellets de madeira apresentou variação positiva, registrando crescimento ano após ano, contando com 43,67 milhões de toneladas de pellets produzidos em 2020, um crescimento de 4% em relação a 2019 (FIGURA 3). Em termos de quantidade, a evolução entre o primeiro e o último ano da série foi de 142%, com crescimento médio anual de 12%.

FIGURA 3 - PRODUÇÃO MUNDIAL DE PELLETS DE MADEIRA 2012.2020 (TONELADAS).



FONTE: O autor (2022) com base no UnCOMTRADE (2022).

A produção dos países no continente europeu, incluindo a Rússia, somados, representaram mais da metade da produção global de pellets de madeira. Em 2020 foram produzidos cerca de 24,33 milhões de toneladas, sendo 55,7% do total produzido naquele ano. A Alemanha é o país que apresentou a maior produção do bloco europeu, com uma produção de 3,1 milhões de toneladas em 2020.

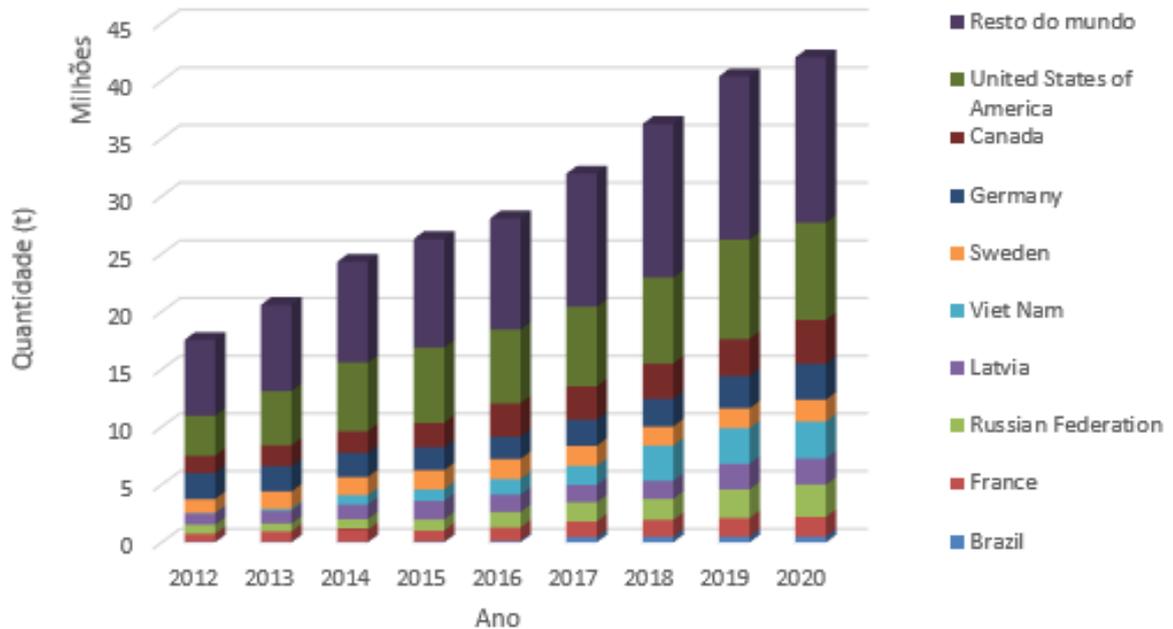
Dos 43,67 milhões de toneladas de pellets de madeira produzidos no mundo em 2020, os Estados Unidos produziram, sozinhos, 8,41 milhões de toneladas. Foram responsáveis por 19,3% da produção mundial, assumindo, portanto, a liderança no ranking global de produção do biocombustível. A representação americana na série

analisada, foi de 21,21% do total produzido no mundo nos últimos 10 anos, com uma produção acumulada de 58,40 milhões de toneladas de pellet de madeira.

De acordo com a Associação Chinesa de Energia Renovável a China produziu localmente e utilizou 9 milhões de toneladas de pellets em 2016 (CREIA, 2016). Apesar da dificuldade de coletar estatísticas sólidas, este faria da China o maior usuário mundial de pellets e um produtor de pellet muito importante. 80 % destes pellets são de madeira, o que equivale a 7,2 milhões de toneladas. O resto é feito de palha ou outros resíduos agrícolas. De acordo com o 13º plano quinquenal da Administração de Energia Nacional da China o uso de pellets chegará a 30 milhões de toneladas até 2020, principalmente produzidos localmente. Uma característica do mercado chinês de pellets é o uso de uma ampla gama de diferentes matérias-primas, incluindo resíduos agrícolas e resíduos de madeira. Todavia, os dados da produção chinesa, encontrados nesse trabalho, foram de 0,485 milhões de toneladas produzidos em 2016 e 0,873 milhões de toneladas produzidos em 2020.

O resto do mundo, incluindo o Brasil, produziram 10,93 milhões de toneladas de pellet de madeira em 2020, representado cerca de 25% do total produzido naquele ano. Em 2020, os sete principais países produtores de pellets de madeira no mundo foram, Estados Unidos, Canada, Alemanha, Suécia, Vietnã, Letônia, Rússia e França (FIGURA 4). Para efeito de visualização, juntamente com os principais produtores globais de pellets, foi elencada a produção brasileira, bem como, a soma produtiva do resto do mundo.

FIGURA 4 - PRICIPAIS PRODUTORES MUNDIAIS DE PELLETS DE MADEIRA O BRASIL E O RESTO DO MUNDO 2012.2020 (MILHÕES DE TONELADAS).



FONTE: O autor (2022) com base no UnCOMTRADE (2022).

#### 4.2 PRODUÇÃO BRASILEIRA DE PELLETS DE MADEIRA

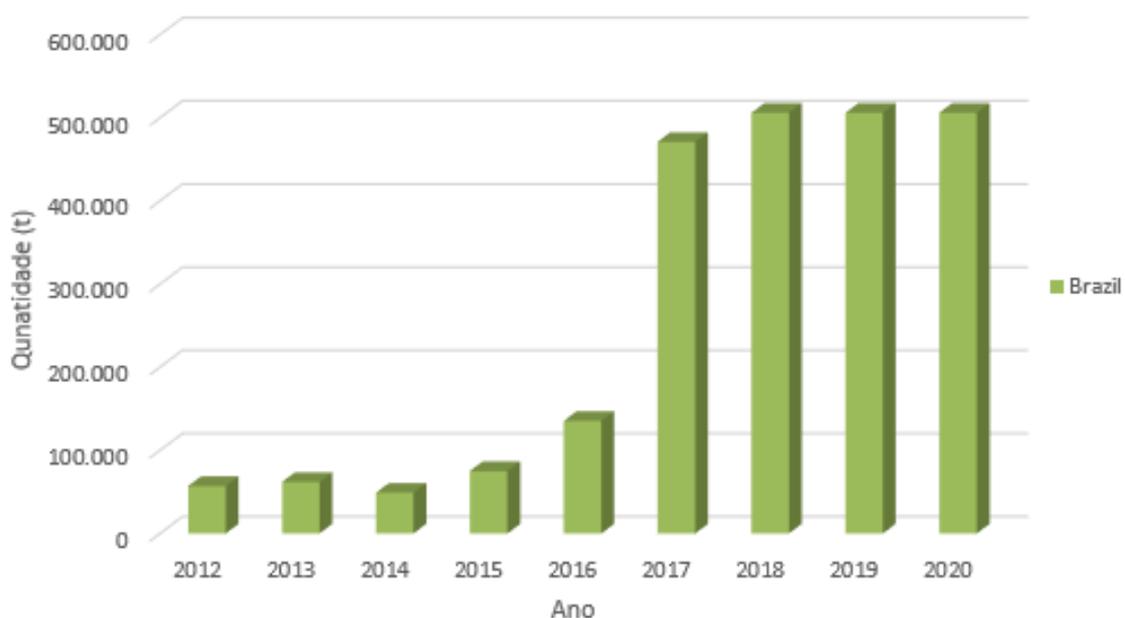
De acordo com a ABIPEL (2012), o Brasil apresentava doze plantas industriais em 2012, com uma capacidade produtiva de, aproximadamente, 237.000 t/ano, mas sua produção se limitava a, apenas, 25% dessa capacidade. De acordo com o mapa de produtores de pellets, elaborado por GARCIA, D. P. *et al*, em 2022 existem trinta indústrias fabricantes do produto, distribuídas pelas Regiões Sul, Sudeste e Nordeste do país, nos estados do Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC), Paraná (PR), São Paulo (SP), Minas Gerais (MG) e Bahia (BA).

Os estudos de GARCIA (2017) mostraram que a produção de pellets no Brasil ocorre majoritariamente a partir dos resíduos de Pinus (na forma de serragem, pó de serra ou maravalha) oriundo das indústrias madeireiras como principal matéria-prima do processo de peletização. Os resíduos de eucaliptos, por ser madeira mais dura do que o Pinus, torna o processo de peletização mais caro e mais lento. Além disso, a utilização dessa folhosa diminui a vida útil das matrizes e dos rolos das peletizadoras, por conta do desgaste excessivo causado pelo atrito mecânico. Tecnicamente, o Brasil apresentava grande potencial parcialmente aproveitado na produção de pellets a partir de resíduos das indústrias madeireiras à base de pinus, e, quando bem

aproveitado, poderia alcançar a produção de 1,6 milhão de toneladas de pellets de qualidade Premium ENplus, somente a partir dos resíduos (QUÉNO, 2015).

A produção brasileira, durante os primeiros cinco anos da série analisada, de 2012 até 2016, se manteve relativamente baixa, com uma produção variando de 57.000 toneladas chegando até 135.350 toneladas de pellets de madeira em 2016. Contudo, houve um crescimento acentuado na produção de pellets no ano de 2017, saltando de 135.350 toneladas para 470.900 toneladas, um aumento de 247,9%. (FIGURA 5).

FIGURA 5 - PRODUÇÃO BRASILEIRA DE PELLETS DE MADEIRA 2012.2020. (TONELADAS)



FONTE: O autor (2022) com base no UnCOMTRADE (2022).

Segundo Garcia (2018) o aumento da produção do biocombustível de 3,47 vezes de 2016 para 2017 é justificado pelo maior volume de pellets de madeira destinados ao mercado externo. Para o ano de 2017, cerca de 66% da produção brasileira de pellets fora destinada ao Reino Unido e Itália. No entanto, apesar do crescimento da produção, a participação brasileira na produção mundial do pellet de madeira em 2020 foi pouco significativa, representando 1,17% do total produzido no mundo.

De acordo com Soares (2021) apesar do Brasil ainda apresentar baixa produção de pellets de madeira, esteve na 20ª posição no cenário mundial, em 2018; o país apresentou um crescimento elevado, com a TGC (taxa geométrica de crescimento) de 43,90% a.a., muito superior à média mundial e dos Top 10 países.

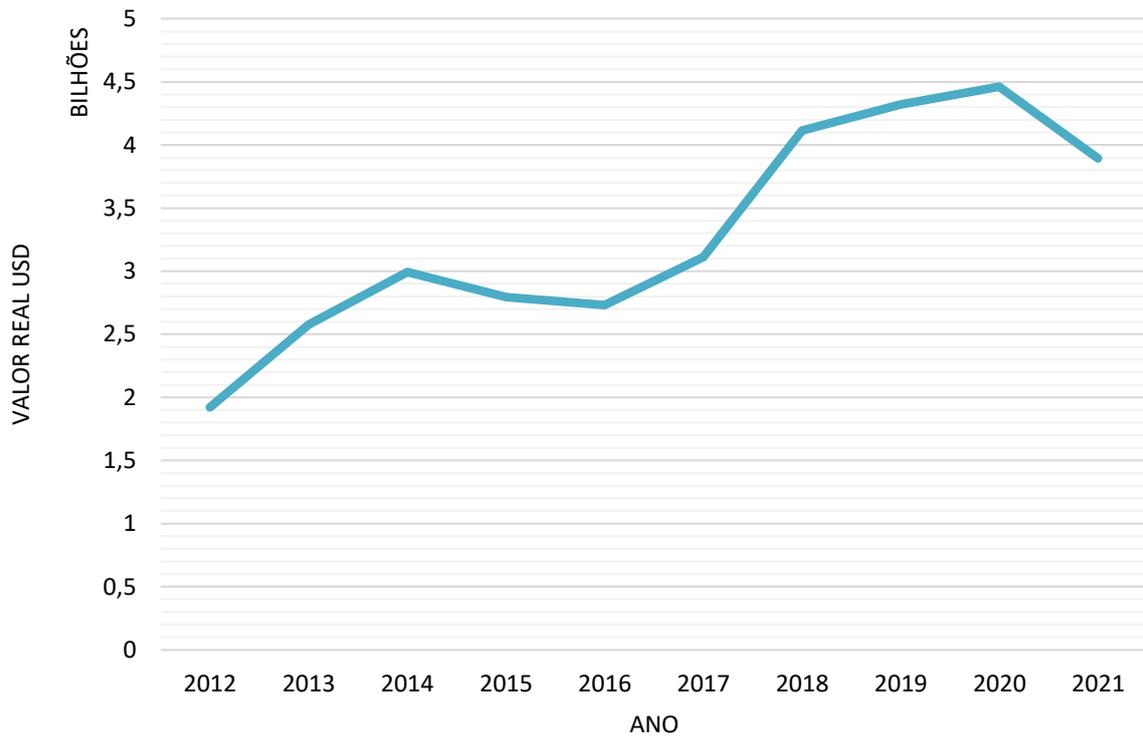
Este comportamento destaca uma possível evolução do setor nacionalmente, evidenciando que a produção pode ser ampliada com o desenvolvimento tecnológico, incentivos governamentais e melhor destinação dos recursos madeireiros no país.

No entendimento de Garcia (2021, não paginado) “o mercado se mantém aquecido mesmo em meio a pandemia de Covid19. Estima produção de 1 milhão de toneladas já em 2021. Isso é menos que 1% da produção mundial, mas é 20 vezes mais do que quando se começou a falar em biocombustível sólido no Brasil. Energia renovável e recursos energéticos de baixo carbono tem sido tendência mundial (COP-26), por isso os pellets de madeira estarão, cada vez mais, nos radares das grandes empresas”.

#### 4.3 COMERCIO MUNDIAL DE PELLETS DE MADEIRA

No subperíodo de 2013 a 2016, a taxa de crescimento das importações mundiais de pellets de madeira, foi de 0,09%. Enquanto que no subperíodo de 2017 a 2021 essa taxa foi de 0,38%. Em valores reais, em 2012 o mercado mundial de pellets movimentou pouco menos de 2 bilhões de dólares, chegando a marca de 4,5 bilhões em 2020 (FIGURA 6).

FIGURA 6 - EVOLUÇÃO DO VALOR DE MERCADO MUNDIAL DE PELLET 2012.2021.



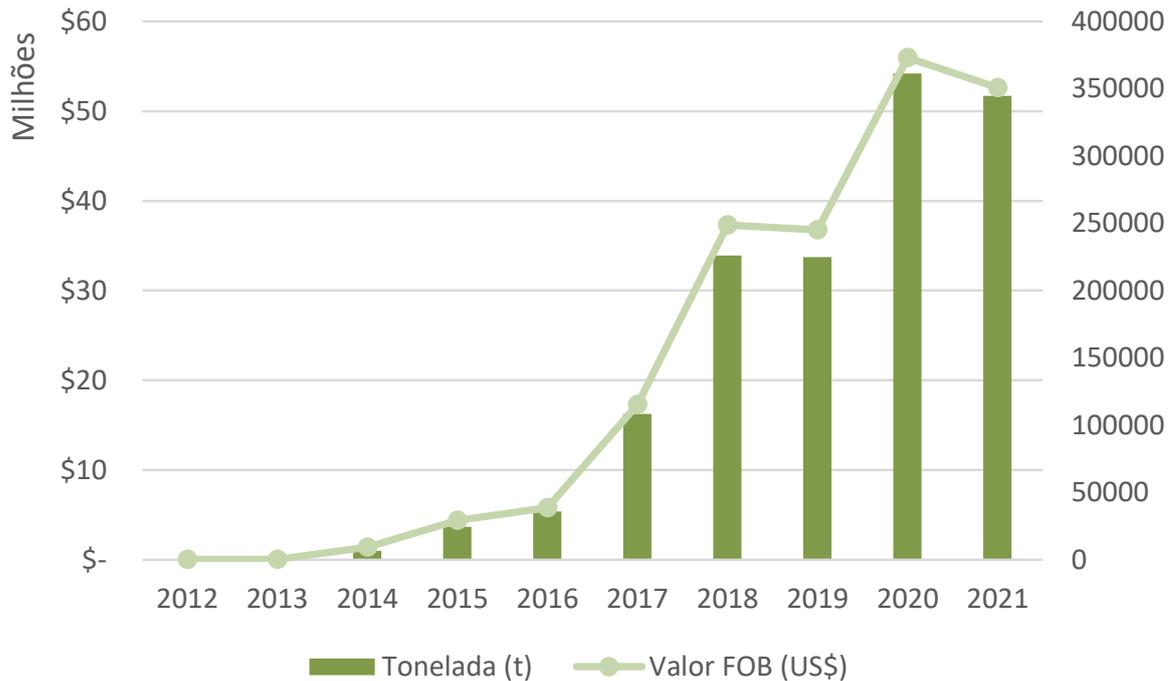
FONTE: O autor (2022) com base no UnCOMTRADE (2022).

#### 4.4 ANÁLISE DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE PELLETS DE MADEIRA

##### 4.4.1 Valor

Em termos de valor monetário real, o Brasil exportou em 2012 um valor total de USD11.416,86, e mediante um crescimento constante no valor exportado ao longo do período analisando, registrou em 2020 um valor total de USD56.740.530,30, conforme apresentado na figura 7.

FIGURA 7 - EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA EXPORTAÇÃO BRASILEIRA 2012-2021



FONTE: O autor (2022) com base no UnCOMTRADE (2022).

Considerando separadamente os dois subperíodos, observa-se que entre 2012 e 2016 as exportações brasileiras se concentraram unicamente no mercado italiano, absorvendo 97,45% do total exportado pelo país (tabela 1). Contudo, considerando o total exportado no subperíodo dos anos 2017 e 2021 o Brasil aumentou o valor de suas exportações em cerca de 17 vezes, comparado ao primeiro subperíodo desta análise. Além do aumento do valor total, registrado no subperíodo 2017-2021, a participação brasileira permaneceu concentrada sobretudo em países da União Europeia, com destaque ao Reino Unido e Itália.

TABELA 1 - EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE PELLETS DE MADEIRA VALOR NOMINAL 2012-2021

<b>Mercado</b>	<b>2012-2016 (US\$ mil)</b>	<b>2017-2021 (US\$ mil)</b>
Reino Unido	-	USD 98.975,76
Itália	USD 11.333,70	USD 99.238,82
Dinamarca	-	USD 349,78
Estados Unidos	USD 123,13	USD 246,02
Uruguay	-	USD 337,14
Resto do Mundo	USD 173,73	USD 865,16
<b>Total</b>	<b>USD 11.630,55</b>	<b>USD 200.012,69</b>

FONTE: O autor (2022) com base em UNcomtrade (2022).

Embora o Brasil tenha concentrado suas exportações de pellets à Itália, no subperíodo 2012-2016, sua participação neste mercado foi pouco relevante, representando um total de apenas 2,9% das importações italianas somadas nestes primeiros cinco anos de estudo, conforme detalhado na Tabela 2.

TABELA 2 - PARTICIPAÇÃO BRASILEIRA NAS IMPORTAÇÕES ITALIANAS 2012-2016.

<b>Ano</b>	<b>Valor Importado do Mundo</b>	<b>Valor importado do Brasil</b>	<b>Participação do Brasil</b>
2012	USD 306.949,07	-	0%
2013	USD 495.595,95	USD 40,56	0,01%
2014	USD 525.178,35	USD 1.299,79	0,25%
2015	USD 385.494,60	USD 4.341,94	1,13%
2016	USD 384.077,70	USD 5.651,40	1,47%
Total	USD 2.097.295,67	USD 11.333,70	2,90%

FONTE: O autor (2022) com base em UNcomtrade (2022).

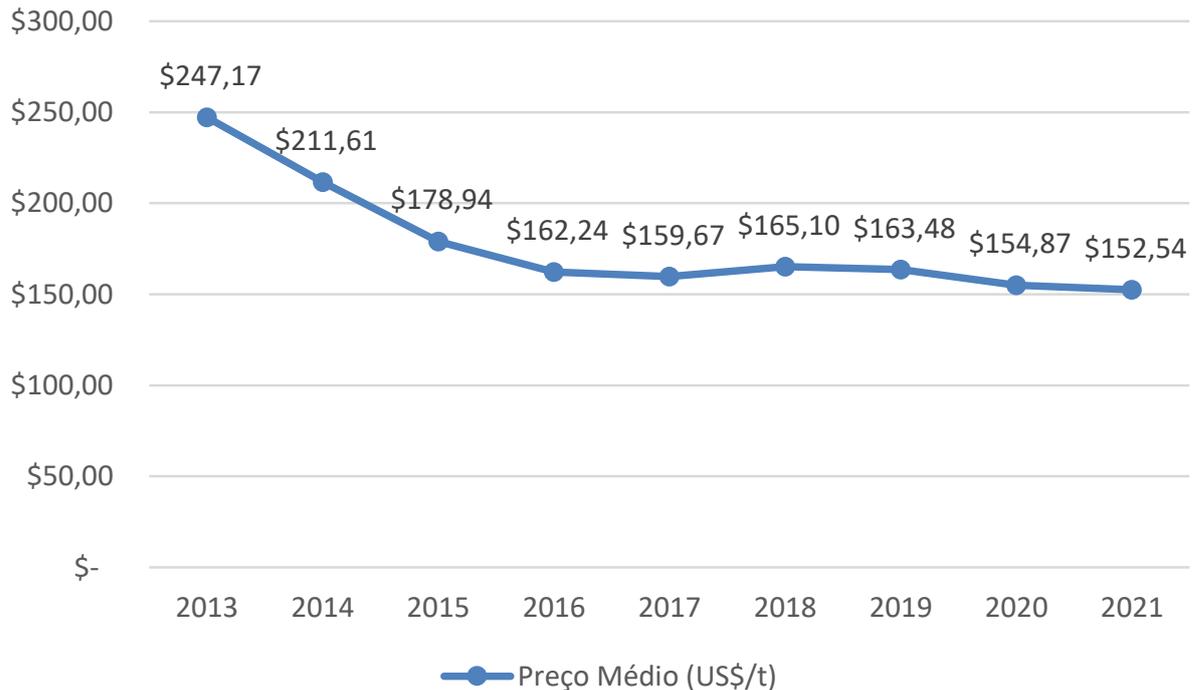
De acordo com o relatório da AEBIOM (2017) a Itália foi o país europeu com o maior consumo de pellets para aquecimento, com 3,2 milhões de toneladas utilizadas em 2016, sendo o aquecimento residencial responsável por 91% do total consumido e o aquecimento comercial responsável por 9%.

#### 4.4.2 Preços

Em 2013, o preço médio da tonelada do pellet de madeira exportado pelo Brasil foi de USD 247,17/tonelada, considerando uma taxa média de câmbio do dólar americano para o real em 2,1576 para o ano de 2013, o preço médio da tonelada em reais ficou em R\$ 533,29, o maior preço da série estudada (FIGURA 8). De acordo com Garcia (2017), na questão dos preços praticados no Brasil, os dados indicaram que os pellets de madeira são vendidos em uma faixa de preços de R\$ 400,00 a R\$ 600,00 reais por tonelada, com uma média de R\$ 471,15 (FOB-Free on board), para pellets retirados na fábrica.

Segundo Garcia (2022, não paginado) a guerra na Ucrânia e suas consequências na oferta e demanda de pellets de madeira, tem resultado em um aumento recorde nos preços. Os preços da tonelada dos pellets de madeira tipo A1 Premium *EN Plus* oscilam na casa dos 320 euros a tonelada o equivalente a R\$1600 reais.

FIGURA 8 - EVOLUÇÃO DO PREÇO MÉDIO REAL PRATICADO PELO BRASIL (US\$/t).



FONTE: O autor (2022) com base no UnCOMTRADE (2022).

#### 4.5 ANÁLISE DA COMPETITIVIDADE DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE PELLETS DE MADEIRA – CONSTANT MARKET SHARE

Conforme explicado nos itens anteriores, a equação aplicada para obtenção dos dados de participação de mercado foi o modelo simplificado de *Constant Market Share*.

No primeiro subperíodo 2013-2016, cerca de 97% do total do valor das exportações brasileiras de pellets foram destinadas à Itália, e os outros 3% pulverizados em mais de 12 países. Sendo assim, os países parceiros, selecionados conforme metodologia aplicada no item 3.2.1, tiveram um valor nulo ou inconstante em suas importações do Brasil neste subperíodo. Portanto foi avaliada a competitividade brasileira, no subperíodo 2013-2016, considerando apenas o mercado italiano e o resto do mundo.

No segundo subperíodo 2017-2021, foi possível realizar a aplicação do modelo matemático CMS, em todos os países parceiros comerciais do Brasil previamente selecionados, alcançando os resultados da tabela 3, apresentada a seguir:

TABELA 3 - FONTES DE CRESCIMENTO DAS EXPORTAÇÕES DE PELLETS DE MADEIRA (%).

Mercado	Efeito Crescimento de mercado mundial		Efeito Destino		Efeito Competitividade	
	2013-2016	2017-2021	2013-2016	2017-2021	2013-2016	2017-2021
Itália	0,07%	19,10%	-0,24%	0,12%	100,17%	80,78%
Reino Unido	-	17,47%	-	3,55%	-	78,98%
Dinamarca	-	-37,53%	-	15,16%	-	122,37%
Estados Unidos	-	14,50%	-	-9,74%	-	95,24%
Uruguai	-	5,95%	-	16,87%	-	77,18%
Resto do mundo	-23,05%	9,11%	39,19%	-0,59%	83,86%	91,48%

FONTE: O autor (2022) com base em UNcomtrade (2022).

Observando os resultados, para o efeito crescimento de mercado mundial, no subperíodo 2013-2016, os parceiros comerciais do Brasil caracterizados como “resto do mundo” contribuíram negativamente com este efeito, resultando em -23,05%. Este efeito mostra como a retração das importações nos países agrupados, afetou negativamente as exportações brasileiras para estes destinos. A Itália apresentou um baixo crescimento no valor de suas importações neste subperíodo, resultando em uma taxa no efeito crescimento de mercado mundial de 0,07%. Os resultados obtidos no efeito crescimento de mercado mundial, para o subperíodo 2013-2016, corroboram com o desempenho mundial no valor comercializado neste mesmo período, conforme apresentado na figura 6.

Durante o segundo subperíodo o efeito crescimento de mercado mundial contribuiu positivamente para a competitividade das exportações brasileiras. Quase todos os principais importadores mundiais, menos a Dinamarca, aumentaram o valor importado no subperíodo 2017-2021, indicando que o Brasil conseguiu manter sua parcela de mercado no período. A Itália apresentou o melhor resultado entre os principais países importadores do Brasil, com uma taxa de 19,10%. Isso mostra a recuperação do mercado de pellets de madeira entre os períodos.

Analisando o efeito destino no subperíodo 2013-2016, devido o Brasil ter concentrando a maior proporção de suas exportações de pellets de madeira para a Itália, o mesmo não se beneficiou do efeito destino na decomposição da pauta de exportação, pois a Itália se mostrou pouco dinâmica neste subperíodo. Ou seja, o Brasil não aumentou as exportações para a Itália na mesma intensidade em que os italianos ampliaram as importações de pellets. O grupo resto do mundo apresentou

uma variação positiva, no subperíodo 2013-2016, devido ao Brasil ter pulverizado pouco menos de 3% de suas exportações para esses mercados com taxa de crescimento superior as exportações brasileiras. Conforme Leamer e Stern (1970, p.175), quando este efeito é positivo, isto significa que o país concentrou suas exportações em mercados em crescimento.

O efeito destino no subperíodo 2017-2021, foi mais significativo para os países Uruguai, Dinamarca e Reino Unido, onde o Brasil ampliou sua participação nesses mercados que se mostraram aquecidos, crescendo acima da média mundial e representando em boas escolhas comerciais do Brasil contribuindo de forma positiva. Enquanto que os destinos Estados Unidos e o grupo resto do mundo contribuíram negativamente, apresentando redução nas importações e perda de participação das exportações brasileiras.

Já o efeito competitividade, entre os dois subperíodos, foi o mais significativo dos efeitos analisados. Todos os principais importadores dos pellets brasileiros, bem como o grupo resto do mundo acentuaram o valor positivo do efeito competitividade, o que indica que o Brasil conseguiu aumentar sua parcela de mercado no período se mantendo competitivo.

O efeito competitividade revela que determinada economia é competitiva na produção de algum produto, quando consegue igualar-se aos padrões de eficiência vigentes no resto do mundo, referente a utilização de recursos e à qualidade do bem, assim como, ao preço ofertado, quando menor em termos relativos. Ainda segundo Leamer e Stern (1970), o efeito competitividade, além dos preços relativos, recebe influência de outros fatores, tais como mudanças tecnológicas, medidas de incentivos, maiores ações de marketing, aprimoramento dos mecanismos de financiamento e crédito e habilidade para atender com prontidão às encomendas dos importadores.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo da revisão de literatura e dos resultados obtidos neste estudo, pode-se constatar, ainda que de forma superficial, a crescente participação do Brasil no mercado internacional de pellets, acessando um número cada vez maior de parceiros comerciais e aumentando sua competitividade no mercado internacional.

O crescimento das exportações brasileiras de pellets de madeira esteve inicialmente atrelado ao crescimento das exportações para a Itália, um mercado consumidor exigente por pellets de madeira certificada. O fornecimento para este mercado foi limitado, pois apenas uma pequena parcela das indústrias brasileiras produtoras de pellet, possuíam habilitação para a exportação do pellet certificado, e em momento de estagnação do consumo italiano durante o período de 2013-2016, essas indústrias foram prejudicadas, resultando em um baixo desempenho nas exportações brasileiras. Notadamente, após o ano de 2016, a concentração das exportações para a Itália foi reduzida, pois iniciaram-se negociações importantes principalmente com o Reino Unido, onde foram enviados volumes vultosos de pellets de madeira. Parte desse resultado se deve ao fato da Inglaterra ser um mercado consumidor menos exigente, em termos de qualidade do pellet de madeira importado, e outra parte se deve ao aumento da oferta nacional. Essa equalização e diversificação nas exportações, resulta em um ponto positivo para a estabilidade do mercado como um todo, pois pode garantir a oferta em possíveis momentos oscilações da demanda.

O Brasil foi beneficiado pelo crescimento do mercado mundial durante o período de 2017-2021 e mostrou-se competitivo nos principais mercados importadores de pellets de madeira com o qual realizou negócios. Contudo, apesar das taxas positivas de crescimento e competitividade, o Brasil em termos absolutos, referente a produção e comercialização de pellets de madeira, ainda apresenta uma parcela irrisória no cenário internacional. Os desafios a serem enfrentados pelo setor de pellets de madeira são, entre outros, o incentivo a ampliação do consumo no mercado interno, com a conversão de caldeiras para queima de pellet, seja em hotéis, granjas, padarias, entre outros, soluções logísticas de escoamento da produção para o mercado externo, como por exemplo, a exportação via porão do navio ou break bulk, além de uma divulgação do produto ainda pouco difundido no país.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS BIOMASSA PELLETS E BRIQUETES – ABIB (2019). Disponível em: <https://www.brasilbiomassa.com.br>. Acesso em 04 de jul. 2022.

ALMEIDA, A.N. **Comparação entre a competitividade do Brasil e Canadá para a produção de madeira serrada**. 209 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE PELLETS – ABIPEL (2015). Disponível em: [www.abipel.com.br](http://www.abipel.com.br). Acesso em 04 de jul. 2022.

COUTINHO, L. e FERRAZ, J. C. **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. Campinas, SP. 1994. 472 p.

DIAS, A C. **O Sistema Harmonizado pode ser utilizado como barreira técnica? Análise dos casos da cachaça, da sandália de dedo, de borracha, dos cortes de frango, salgados e congelados, no período de 2002 a 2007**. 2008. 190 p. Dissertação (Pós-Graduação em Economia) - Universidade Federal do Pernambuco, Recife, 2008. Disponível em: <[http://repositorio.ufpe.br/bitstream/handle/123456789/3821/arquivo3415\\_1.pdf?sequence=1](http://repositorio.ufpe.br/bitstream/handle/123456789/3821/arquivo3415_1.pdf?sequence=1)>. Link Acesso em: 04 jul. 2022.

DIAS, Alice et al. **Curso Preparatório de Auditor Fiscal da Receita Federal. Classificação de Mercadorias I e II**, Escola de Administração Fazendária (ESAF), DF, 2006.

EUROPEAN BIOMASS ASSOCIATION - AEBIOM. Statistical Report 2017: European Bioenergy Outlook. **European Pellet Council**, v. 12, n. 1, p. 1–5, 2017.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO Stat. **FAO Statistics Division**. 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/>. Acesso em: 04 de jul. 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. FAOSTAT 2022. **Forestry Trade Flows**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/FT>. Acesso em: 04 de jul. 2022.

GARCIA, D. P.; CARASCHI, J. C.; *et al.* Mapa dos produtores brasileiros de biocombustíveis *pellets*. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 12 (4): 333-339, 2018.

GARCIA, D. P.; CARASCHI, J. C.; *et al.* O setor de pellets de madeira no Brasil. **Ciência da Madeira (Brazilian Journal of Wood Science)**, 8(1): 21-28, 2017.

GARCIA, D. P. Os desafios das indústrias de pellets de madeira: competitividade. **Revista Opiniões**, v. 12, p. 43–44, 2014b.

GARCIA, Dorival Pinheiro. Blog Pellets de Madeira, Disponível em: <http://pelletsdemadeira.blogspot.com/2021/08/cresce-producao-de-pellets-no-brasil.html>. Acesso em 25/09/2022.

GARCIA, D. P. et al. Mapa dos produtores brasileiros de biocombustíveis pellets. (2022). Acesso em 04 de jul. 2022.

GENTIL, L.V.B. Tecnologia e Economia do Briquete de Madeira. Tese de Doutorado em Engenharia Florestal. Departamento de Engenharia Florestal. Universidade de Brasília. DF. 195p. 2008

LEAMER, E.E.; STERN, R.M. Quantitative international economics. Chicago: Aldine, 1970.

NONES, D. L.; BRAND, M. A.; BATTAGLIN, A. C. Caracterização das empresas produtoras de pellets em Santa Catarina. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 18, n. 5, p. 1- 5, 2020. DOI: 10.5965/2238117118e2019001. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/10360>. Acesso em 04 de jul. 2022.

QUÉNO, L. R. M. (2015). **Produção de Pellets de Madeira no Brasil: Estratégia, Custo e Risco do Investimento**. Tese de Doutorado em Engenharia Florestal, Publicação PPG EFL. DM-132/09, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 145p.

SOARES, H. C. C. (2021). **Concentração do mercado mundial de pellets entre 2012 e 2018**. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

SHAHROUKH, H.; OYEDUN, A.O.; KUMAR, A.; GHIASI, B.; KUMAR, L.; SOKHANSANJ, S. Techno-economic assessment of pellets produced from steam pretreated biomass feedstock. *Biomass and Bioenergy*, v. 87, p. 131–143, 2016.

TAVARES, M. A. M. E.; TAVARES, S. R. L. Perspectivas para a participação do Brasil no mercado Internacional de pellets. **Holos**, v. 5, n. 31, p. 292–306, 2015.