

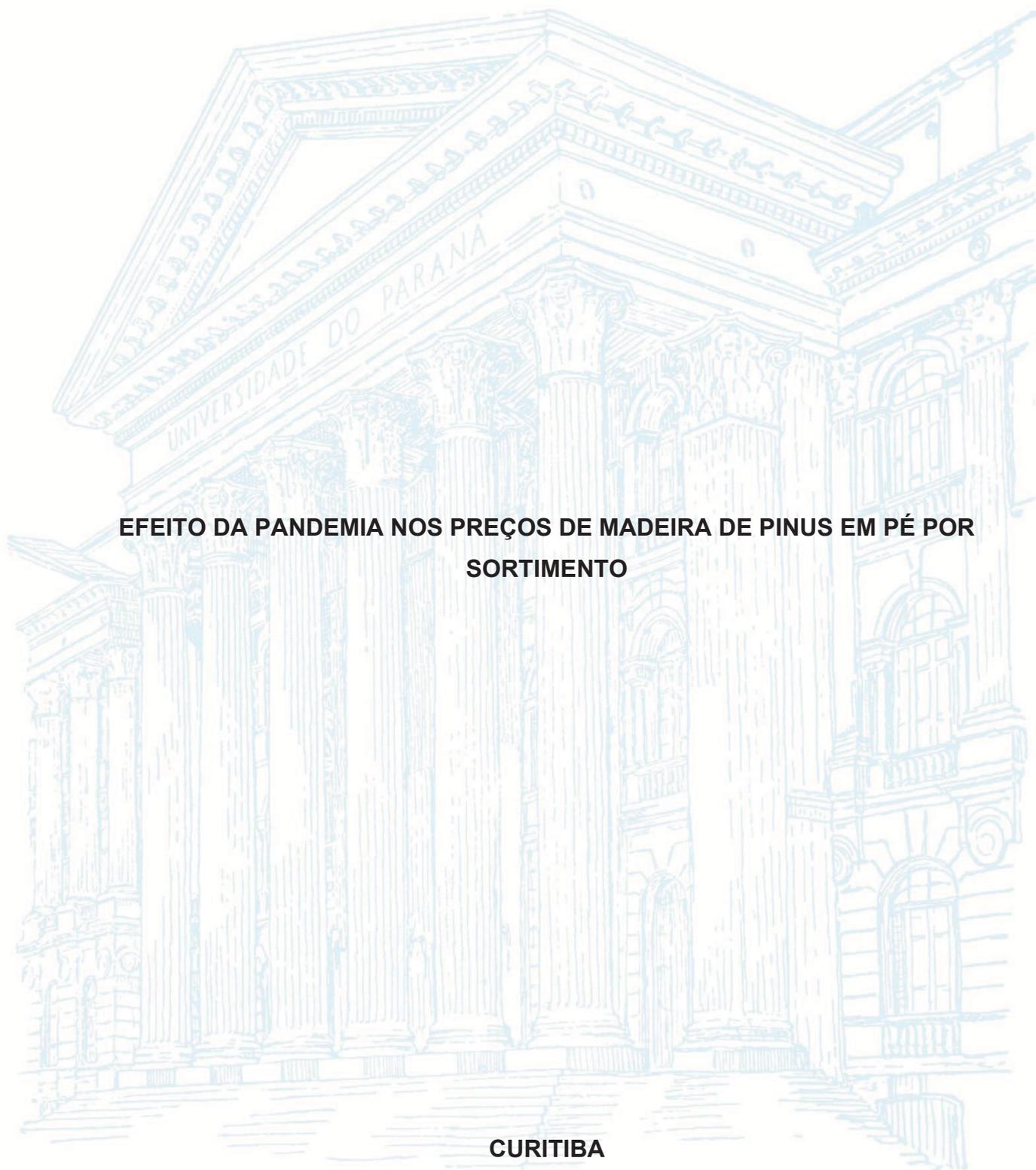
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LUCAS FILARDO RODRIGUES

**EFEITO DA PANDEMIA NOS PREÇOS DE MADEIRA DE PINUS EM PÉ POR
SORTIMENTO**

CURITIBA

2023



LUCAS FILARDO RODRIGUES

**EFEITO DA PANDEMIA NOS PREÇOS DE MADEIRA DE PINUS EM PÉ POR
SORTIMENTO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Pós-graduação em MBA em Gestão Florestal, setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão Florestal.

Orientador: Prof. Dr. João Carlos Garzel Leodoro da Silva

Coorientador: Prof. Dr. David Buratto.

CURITIBA

2023

RESUMO

O setor florestal brasileiro de plantadas, responsável por uma importante parte do PIB do país encontra-se em larga expansão nos últimos anos, essencialmente por conta da mudança de hábitos dos consumidores, além de mercados e investidores em busca de produtos mais sustentáveis. Atualmente, diversos acontecimentos resultaram em oscilações da economia e de preços no país, como a pandemia e o conflito entre Ucrânia x Rússia. O objetivo do presente trabalho foi analisar a influência da pandemia na precificação da madeira em pé de Pinus. Para isto, foi disponibilizada, por uma empresa de Consultoria Florestal de Curitiba, um banco de dados de preços da madeira em pé de Pinus por sortimento e localização. Para considerar o efeito da inflação, os preços foram transformados em valores reais pelo uso do IPCA, além de convertê-los em base 100 (base 2016). Os preços médios nacionais apresentaram aumentos significativos, com exceção do sortimento para energia (redução de 0,95% a.a.). Os demais demonstraram aumentos anuais de 1,0% a.a (celulose), 5,0% a.a (serraria), 6,1% a.a (laminação) e 4,9% a.a. (laminação especial). Todos os preços estavam estáveis ou em pequena queda antes da pandemia, apresentando crescimento ligeiramente após o início da pandemia, o que demonstra que COVID-19 teve efetivamente impacto para os aumentos. Todos os sortimentos apresentaram um ponto de inflexão dos preços no 1º semestre de 2021. Outro fato que fundamenta tais informações são os resultados estatísticos encontrados, os quais demonstram a presença de diferença significativa entre os dados pré e pós pandemia.

Palavras-chave: Preços de Pinus; Setor florestal; Influência da pandemia; Segmentos da produção de Pinus.

ABSTRACT

The Brazilian planted forestry sector, responsible for an important part of the country's GDP, has been expanding in recent years, essentially due to changing consumer habits, as well as markets and investors in search of more sustainable products. Currently, several events have resulted in economy and country prices fluctuations, such as the pandemic and the conflict between Ukraine and Russia. The objective of the present research was to analyze the influence of the pandemic on the pricing of stumpage wood of Pine. For this purpose, a Forestry Consulting company in Curitiba has made available a database of prices for stumpage pine wood by log grade and location. To consider the effect of inflation, prices were transformed into real values using the IPCA (Consumer Price Index), in addition to converting them into base 100 (base 2016). National average prices showed significant increases, except for the assortment for energy (reduction of 0.95% p.a.). The others showed annual increases of 1.0% p.a. (pulpwood), 5.0% p.a. (sawlog), 6.1% p.a. (veneer log) and 4.9% p.a. (special veneer). All prices were stable or in a slight decrease before the pandemic, showing slight growth after the start of the pandemic, which demonstrates that COVID-19 effectively had an impact on increases. All log grades had inflection point in prices in the 1st half of 2021. Another fact that supports such information is the statistical results found, which demonstrate the presence of a significant difference between pre and post pandemic data.

Keywords: Pine prices; Forest sector; Influence of the pandemics; Pinus production segments.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Evolução das exportações de Pinus no Brasil.	13
Figura 2. Flutuação semestral da taxa cambial no Brasil.	14
Figura 3. Série histórica dos preços reais de diesel S10.....	15
Figura 4. Fluxo de atividades adotado.	20
Figura 5. Evolução dos preços reais médios de pinus em pé por sortimento.	21
Figura 6. Evolução dos preços reais de Pinus em pé para Energia.	22
Figura 7. Evolução dos preços reais de Pinus em pé para Celulose.	24
Figura 8. Evolução dos preços reais de Pinus em pé para Serraria.....	25
Figura 9. Evolução dos preços reais de Pinus em pé para Laminação.	26
Figura 10. Evolução dos preços reais de Pinus em pé para Laminação Especial. ...	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Sortimentos de Pinus	12
Tabela 2. Taxa de crescimento anual por período.	22
Tabela 3. Taxa de crescimento estadual e anual por período.....	30
Tabela 4. Valor-p por segmento.	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVOS	9
2.1	OBJETIVO GERAL.....	9
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
3.1	SETOR FLORESTAL NO BRASIL	10
3.2	PLANTIO DE PINUS NO BRASIL	10
3.3	EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE PINUS	12
3.4	VARIAÇÃO DA TAXA CAMBIAL NO BRASIL	13
3.5	EVOLUÇÃO DO PREÇO DO COMBUSTÍVEL NO BRASIL.....	15
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4.1	MATERIAL.....	17
4.2	MÉTODOS	17
5	RESULTADOS	21
5.1	ENERGIA	22
5.2	CELULOSE	23
5.3	SERRARIA	24
5.4	LAMINAÇÃO	25
5.5	LAMINAÇÃO ESPECIAL	26
5.6	DISCUSSÕES	27
6	CONCLUSÃO.....	32
	REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

O setor florestal brasileiro de plantadas encontra-se em larga expansão nos últimos anos. Essa tendência permanece forte, essencialmente por conta da mudança de hábitos dos consumidores, mercados e investidores a procura de produtos mais sustentáveis, perante a realidade das mudanças climáticas (IBA, 2021).

A cadeia produtiva associada a atividade florestal se caracteriza por uma grande variedade de produtos, o que compreende um grupamento de atividades e segmentos que consideram desde a produção até a transformação da madeira em lenha, carvão, papel, celulose, madeira serrada e móveis, além de produtos não madeireiros. Sendo que, tais atividades podem ser conduzidas, algumas com florestas nativas e outras com reflorestamentos, dadas as respectivas limitações ambientais e legais (MOREIRA, 2017).

O Brasil apresenta enorme competitividade em alguns segmentos da área de plantadas, frente as suas excelentes características edafoclimáticas. Por conta disso, estudos mais recentes do IBA (2022), data base 2021, afirmam que o Brasil possui cerca de 9,93 milhões de hectares de florestas plantadas apresentando um crescimento de 1,9% em relação ao dado de 2021 (ano base 2020).

Tal número reflete no crescimento acentuado no valor da produção da silvicultura, que, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), atingiu, em 2021, R\$ 23,8 bilhões, com crescimento de 26,1% quando comparado ao ano anterior. Ou seja, um crescimento principalmente no valor agregado. Vale ressaltar que, existem várias modalidades para a silvicultura, podendo ser de nativas ou exóticas, sendo plantadas em uma monocultura ou plantio misto (WRI, 2021).

Dados os altos números referentes ao mercado florestal no Brasil nos últimos anos, é factível que existam questionamentos relacionados a tais evoluções mesmo que com a ocorrência de alguns eventos que afetaram a economia nacional e mundial, como a pandemia do COVID-19 (2020) e a guerra entre Ucrânia X Rússia (2022).

Neste mesmo período e contexto, no início do ano de 2020 a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020) declarou a COVID-19 como uma pandemia. Essa situação de calamidade afetou diversos setores do mercado nacional e internacional. No entanto, os números do setor florestal brasileiro demonstraram que as expansões continuavam a ocorrer, sejam elas em novas unidades ou nas produções das fábricas que utilizam a madeira como matéria prima (B. FOREST, 2020).

Juntamente a pandemia, a economia brasileira (e mundial), passou por diversas oscilações na oferta e demanda de produtos madeireiros, sendo o preço da madeira afetado diretamente por uma série de fatores, conforme explanado por Valverde (2005) e Almeida (2010), como a oferta e demanda de madeira, taxa cambial (BRL/US\$), preço dos combustíveis, exportações, entre outros.

O preço da madeira exerce grande influência nos subprodutos de origem florestal, e, compreender tais mudanças em um mundo pré e pós pandemia, é extremamente importante para direcionar diversos setores produtivos do mercado, como a indústria moveleira, de papel e celulose, da construção civil, siderurgia, serviços, entre outros.

Além do evento mundial da pandemia, outro fator que desencadeou diversas mudanças na economia mundial foi a guerra entre Ucrânia e Rússia. Tal episódio teve influências nos mais diversos preços ao redor do planeta, sendo o mercado do petróleo o mais afetado pela guerra, principalmente pelo aumento da cotação do produto, segundo economistas brasileiros.

Gerar subsídios com análises atuais de preços de madeira tem grande importância para o mercado florestal, fazendo com que o estudo seja bem aproveitado pela sociedade. Além de que, entender o mercado florestal de maneira geral, é importante para a evolução de tal atividade econômica, visando o desenvolvimento do segmento florestal brasileiro, além do planejamento da produção, comercialização e previsão de empresas e produtores rurais quanto a precificação, tendências e projeções de mercado.

Dentro deste contexto, o presente estudo tem por objetivo geral analisar a influência da pandemia na precificação da madeira em pé de Pinus por segmento.

Levando em consideração o objetivo do presente trabalho, a análise de preços de madeira tende a compreender a ótica de preços do mercado florestal de toras de pinus no país. As tomadas de decisões no mercado são embasadas em uma série de informações históricas que geram expectativas de preço futuro dos produtos no mercado interno e externo.

Uma análise dos preços focada no acontecimento da pandemia pode auxiliar na proteção do mercado em casos extremos como esse que venham a acontecer no futuro. Com tais análises, o setor florestal no geral tende a ser beneficiado, corroborando com análises de associações, produtores e consumidores de madeira de Pinus, impactando positivamente a ideia de mercado dos últimos anos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a influência da pandemia na precificação da madeira em pé de Pinus por segmento.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Análise da precificação da madeira de pinus por estado.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 SETOR FLORESTAL NO BRASIL

A atividade florestal abrange sucessão de particularidades associadas ao manejo e ao uso dos recursos. Das florestas, podem ser obtidos diversos produtos, como, a madeira, os não madeireiros, alimentos, ervas medicinais e outros. Além disso, as florestas são essenciais na garantia de suprimento de água, conservação do solo e da biodiversidade e na mitigação do aquecimento global. (TOMASELLI, 2019).

Conforme dados recentes publicados pela Indústria Brasileira de Árvores (2022), a área total de árvores plantadas no ano de 2021 no Brasil somou 9,93 milhões de hectares, o que significa um crescimento de 1,9% em relação ao ano anterior. Desse total, cerca de 75% da área é composta por árvores do gênero do Eucalipto, aproximadamente 19% de Pinus e o restante composto por outras espécies, a exemplo da acácia, teca, seringueira, entre outras. No entanto, o presente estudo adotou como parâmetro o enfoque na espécie do Pinus, por tratar-se de uma madeira muito utilizada no sul do Brasil e comumente ser adotado a comercialização em sortimentos.

Os 6 estados identificados como principais produtores de florestas plantadas no país ainda seguem em suas posições, comparado ao último ano, sendo os estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. (IBA, 2022).

3.2 PLANTIO DE PINUS NO BRASIL

Há mais de 100 anos o pinus vem sendo cultivado no Brasil para usos múltiplos. As primeiras espécies introduzidas não obtiveram muito êxito por tratarem-se de espécies de regiões com condições climáticas contrastantes com as brasileiras. Por volta de 1936, os precursores de espécies subtropicais no país iniciaram os plantios, os quais foram implantados pelo Serviço Florestal do Estado de São Paulo, atualmente Instituto Florestal de São Paulo. As espécies mais plantadas na época foram o *P. elliottii* e *P. taeda*. Após o ano de 1970, começaram as experimentações com espécies tropicais, como, *P. caribaea*, *P. oocarpa*, *P. tecunumanii*, *P. maximinoi* e *P. patula*. (EMBRAPA, 2014).

Atualmente, após diversas evoluções genótípicas e fenotípicas, além de desenvolvimentos com máquinas e equipamentos especializados, os plantios de pinus têm crescido no país. O IBA (2022) menciona que a área plantada de pinus no Brasil chegou a cerca de 1,9 milhões de hectares em 2021, um crescimento de 1,2% comparado ao ano anterior.

A região sul do país continua sendo a maior detentora de área plantada de pinus no Brasil, com um total de 1,7 milhões de hectares, o que representa aproximadamente 90% da área total do país. Nesse ranking o estado do Paraná encontra-se em primeiro lugar (37%), seguido de Santa Catarina (36,9%) e Rio Grande do Sul (15%). São Paulo obteve a quarta colocação, com 8% de representatividade perante os números do Brasil.

A produtividade das florestas tem crescido com o passar dos anos, principalmente por conta do melhoramento genético. Segundo o IBA (2022), a produtividade média do Pinus no Brasil foi de 29,7 m³/ha.ano (base 2021), podendo flutuar ao redor desse valor a depender das características silviculturais adotadas, local de plantio, entre outras condições. Estas práticas de manejo adotadas possuem como intuito a agregação de valor à madeira, aperfeiçoando suas características e auxiliando na obtenção de multiprodutos das florestas.

Conforme descrito por Arce (2000), o sortimento florestal, é um termo utilizado para resumir a avaliação comercial quali-quantitativa da floresta em pé a partir de uma lista de multiprodutos. Em alguns casos, os plantios são direcionados especificamente para somente um uso. No entanto, por vezes as florestas podem produzir uma maior variedade de produtos, agregando valor a cada sortimento comercializado, principalmente pelo uso final de cada material.

Em geral, o modelo tradicional de Pinus é dividido por sortimentos, fazendo com que o mercado possa direcionar cada parte da madeira para um determinado uso com valor diferente. Avaliar um plantio e identificar os mais diversos potenciais sortimentos de venda é um fator chave para uma maximização de lucro, aproveitando a melhor parte de cada sortimento e direcionando para a melhor utilização. Conhecer essa divisão é uma ferramenta importante para o planejamento da produção florestal, pois permitirá um melhor aproveitamento da madeira, reduzindo a quantidade de geração de resíduos e aumentando lucros.

Com relação ao Pinus, os sortimentos podem ser divididos segundo as destinações, sendo, energia, celulose, serraria, laminação e laminação especial.

Essas indicações podem ser alteradas conforme localidades ou formas de trabalho, mas em geral são definidas de tal maneira. Para cada sortimento utilizado a uma faixa de diâmetro de toras empregadas, podendo, também, ser alterada a depender de alguns fatores. Na Tabela 1, apresentam-se as faixas de diâmetros empregadas por sortimento.

Tabela 1. Sortimentos de Pinus

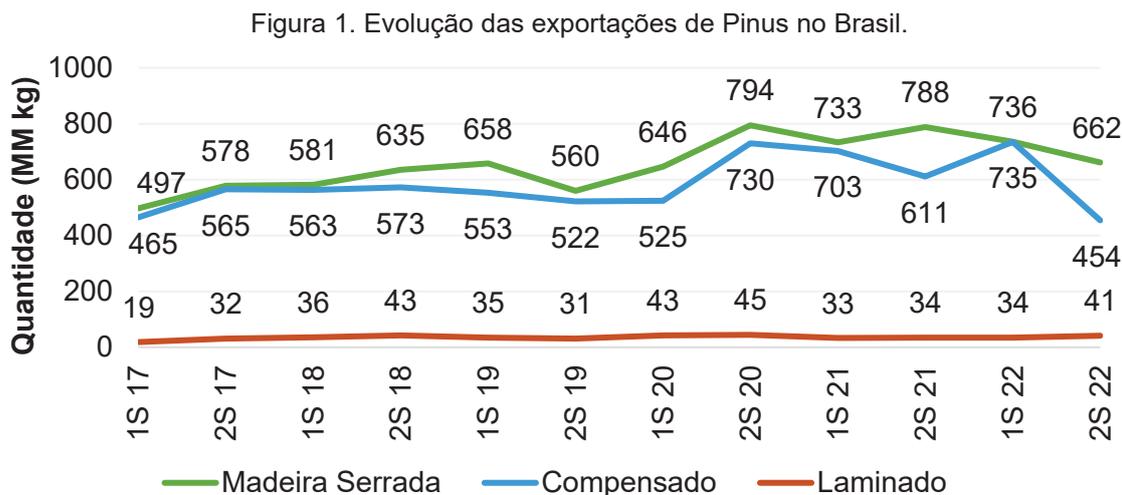
Destinação	Faixa de diâmetro (cm)
Energia	< 8
Celulose	8 – 15
Serraria	15 – 25
Laminação	25 – 35
Laminação Especial	> 35

Fonte: O Autor (2023).

3.3 EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE PINUS

O Brasil é considerado um dos grandes produtores mundiais de produtos provenientes da madeira de Pinus e responsável por grandes exportações, principalmente para os Estados Unidos (EUA). Segundo dados mais recentes da *International Tropical Timber Organization* (ITTO, 2023), o Brasil exportou, em 2021, cerca de 7 milhões de metros cúbicos entre madeira bruta, serrada, laminada e compensados de Pinus, o que concedeu ao país a 10^a colocação entre os maiores exportadores desses produtos.

Conforme dados provenientes do ComexStat (2023), a Figura 1 apresenta a evolução das exportações, em milhões (MM) de Kg, de produtos advindos do Pinus.



Fonte: ComexStat, adaptado pelo Autor (2023).

Com base nas informações apresentadas, pode-se observar a alta flutuação da quantidade exportada após o 1º semestre de 2020, onde houve um grande aumento para madeira serrada e compensados, o que se estabilizou por um ano e começou a apresentar maiores quedas durante o 1º semestre de 2022. Dado o início da pandemia, no 1º semestre de 2020, pode-se concluir que esse período contribuiu expressivamente com as exportações brasileiras.

Pesquisas realizadas pela APEMEC (2020) apontam que a crise provocada pela pandemia e a necessidade de isolamento social afetou o setor moveleiro com alta na demanda por madeira. Tal situação resultou em maiores investimentos em móveis sob encomenda e números de reformas em geral, visando o conforto e bem-estar.

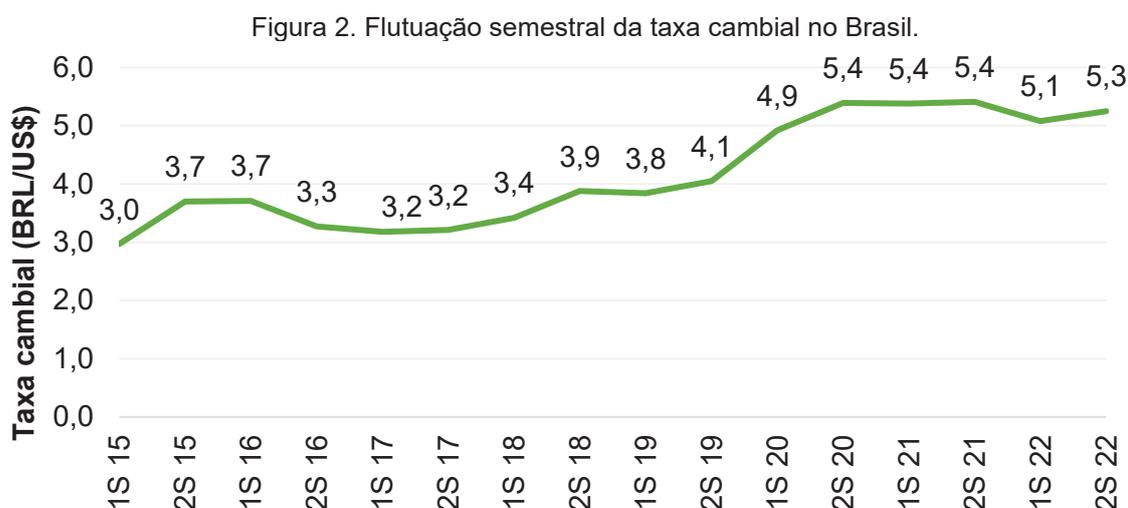
Com relação a madeira laminada de Pinus, é possível verificar que tal material manteve uma estabilidade nos últimos anos e não apresentou tamanha flutuação, perante a pandemia, quando comparado aos demais produtos apresentados. Ainda assim, pode-se verificar que o início da pandemia contribuiu para o aumento dessa quantidade para madeira laminada em 2020, No entanto, no primeiro semestre de 2021 esse valor retornou aos patamares encontrados no período pré pandemia, crescendo novamente no final de 2022.

3.4 VARIAÇÃO DA TAXA CAMBIAL NO BRASIL

Dada a importância que as exportações têm para o país, a taxa cambial é um fator chave que pode auxiliar no aumento ou baixa dessas vendas para o comércio

exterior, além de outros fatores que estão intrínsecos as vendas. A taxa cambial tem apresentado variações nos últimos anos, o que tende em apresentar uma oportunidade para o comércio exterior de produtos madeireiros provenientes do Pinus.

Por meio dos dados do Ipeadata (2023), extraiu-se da base de dados as taxas médias mensais do dólar para venda frente ao real e realizou-se uma média simples por semestre, a fim de obter dados nas mesmas bases do presente trabalho, conforme segue na Figura 2.



Fonte: Ipeadata, adaptado pelo Autor (2023).

Com base na tendência é possível notar a desvalorização do real perante o dólar nos últimos anos, o qual encontrava-se estabilizado ao redor de BRL 3,0 – 4,0/ US\$ e por volta do 2º semestre de 2019 iniciou o crescimento desse valor. Pode-se observar que houve uma influência do período da pandemia, que se iniciou no 1º semestre de 2020. Esse valor aumentou consideravelmente frente a média que se seguia nos anos anteriores e estabilizou-se na casa de BRL 5,0 – 5,5/ US\$.

Durante os últimos anos, alguns fatos contribuíram consideravelmente com o aumento do dólar, como, o risco fiscal, a pandemia fora de controle, interferências políticas, juros, inflação nos EUA, entre outros (CNN, 2021).

Segundo dados do Banco Central do Brasil, por meio do Relatório de Mercado FOCUS, divulgado em fevereiro de 2023, a expectativa para o ano de 2023 é de que o dólar se mantenha ao redor de BRL 5,25/US\$, podendo apresentar um leve aumento para o próximo ano.

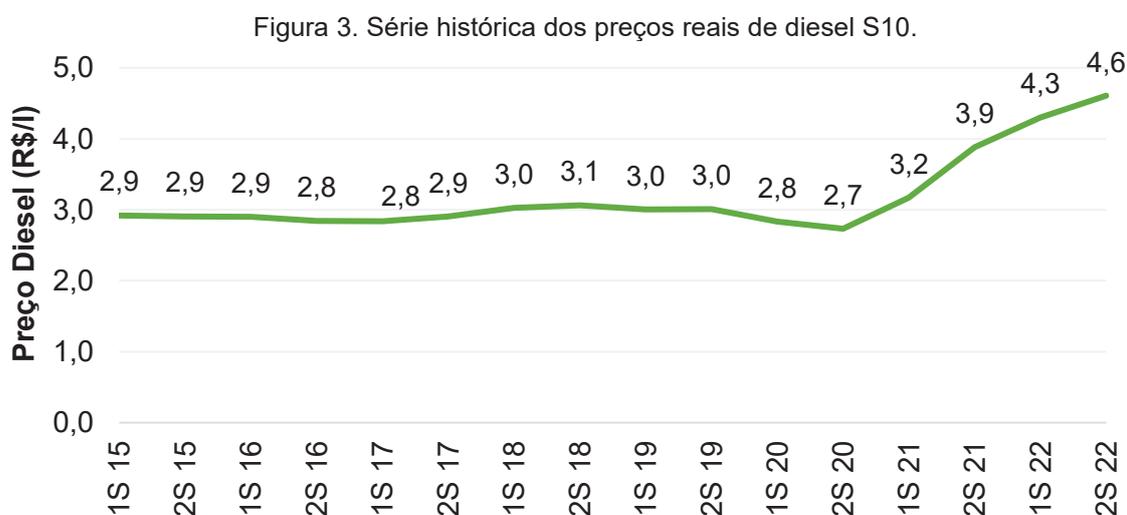
3.5 EVOLUÇÃO DO PREÇO DO COMBUSTÍVEL NO BRASIL

Os combustíveis são extremamente importantes para o funcionamento de diversas atividades, principalmente daquelas relacionadas ao setor florestal. Em toda a cadeia produtiva das florestas o combustível está presente, desde a fabricação das mudas até o transporte final das toras. Isso porque todos os insumos necessários para a produção de mudas, transporte de fertilizantes, herbicidas e outros utilizados na produção florestal são transportados até os devidos locais, ocasionando fretes mais altos com o aumento desses preços. Em especial na colheita e transporte de madeira o preço do combustível tende a encarecer ainda mais essas atividades que já são responsáveis por grande parte dos custos florestais.

A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), possui um levantamento histórico dos preços praticados no país, os quais são atualizados diariamente por local de revenda, município, estado e a nível nacional. Nessa listagem são apresentados preços de gasolina, álcool, diesel, GLP e GNV.

Cabe ressaltar que o principal modal utilizado no Brasil é o rodoviário, para os demais tipos de transporte na cadeia produtiva florestal, sendo o diesel o principal combustível para tal.

A Figura 3 apresenta os dados informados pela ANP (2023), referente a série histórica de preços reais do Diesel S10 no Brasil por semestre, deflacionados pelo IPCA (base 1º semestre de 2015).



Fonte: ANP, adaptado pelo Autor (2023).

Os preços do diesel no Brasil acompanhavam uma regularidade desde o ano de 2015 até meados de 2020, com valores ao redor de R\$ 3,0 por litro. No entanto, a partir do 1º semestre de 2021, os preços do combustível começaram a subir de maneira abrupta, alcançando no 2º semestre de 2022 a média de R\$ 4,6/l.

Tais aumentos são principalmente justificados pela alta do dólar (desvalorização do real frente ao dólar, observado no capítulo 3.4), preço do barril do petróleo, política de preços do diesel atrelada ao dólar, alta demanda no período da pandemia e altos impostos praticados.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

Para o desenvolvimento do estudo, foi disponibilizado, por uma empresa de consultoria florestal de Curitiba, um banco de dados com o histórico dos preços de madeira de Pinus em pé, por bimestre, a nível nacional e por estado, divididos por sortimento.

Conforme acordado com a empresa sedente das informações, tais valores foram analisados perante a transformações em base 100, para manter o sigilo dos dados reais. Bem como não serão apresentadas tabelas com o banco de dados.

Inicialmente, foram analisadas as informações recebidas em Planilha Eletrônica Excel, a fim de direcionar o tratamento dos dados para posteriores análises.

A base de dados foi transformada em uma única aba de Excel com as informações necessárias para avaliar os preços, descrevendo local, preço, bimestre, semestre, mês, ano, sortimento, IPCA referente ao mês e valor corrigido pelo índice.

Cabe ressaltar que a base de dados disponibilizada apresenta dados do Brasil e dos estados de, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais, sendo estes os principais estados com plantios de pinus no Brasil atualmente.

4.2 MÉTODOS

Para obter uma análise real dos preços, ou seja, considerando o fator inflação ao longo dos anos, utilizou-se o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), para corrigir os valores nominais e encontrar os valores reais referentes a cada mês.

Para a obtenção dos índices mensais, o website do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), o “ipeadata”, disponibiliza regularmente informações diversas sobre a economia brasileira. Nele foi obtido o “Índice nacional de preços ao consumidor amplo (IPCA) geral: índice (dez. 1993 = 100)”, utilizado para correção dos preços.

Tendo em vista que todos os preços disponibilizados são avaliados bimestralmente, ou seja, preços de janeiro e fevereiro são iguais, pois para o bimestre considera-se a média dos dois meses, o IPCA para correção dos valores foi sempre considerado o do segundo mês (por exemplo, para o primeiro bimestre o IPCA do mês

de fevereiro, para o segundo bimestre o valor do mês de abril, e assim sucessivamente), pois foi sempre considerado o índice acumulado no período.

Para transformação dos preços nominais em preços reais, foi descontada a inflação acumulada durante o período analisado, por meio da fórmula abaixo, utilizada por Mendes e Padilha (2007).

$$Preço\ real_i = \left(\frac{IPCA\ ano\ base}{IPCA_i} \right) \times Preço\ nominal_i \quad (1)$$

em que:

$IPCA_{ano\ base}$ = Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo no ano de 2016 (base = 100).

Após a obtenção dos dados reais, realizou-se a separação dos preços mensais em preços semestrais, utilizando uma média simples dos meses presentes em cada semestre. Posteriormente, foram criadas abas no Excel para separação de cada localidade, para então realizar a transformação em números índices simples relativos de base fixa. Para tal, considerou-se o primeiro semestre de 2016 como referência (ou base) e os demais foram calculados em relação ao valor deste período específico, conforme demonstrado por Reis (2023) na Equação (2), a seguir.

$$P_{0,t} = \left(\frac{P_t}{P_0} \right) \times 100 \quad (2)$$

em que:

P_0 = preço no período base, P_t = preço em qualquer período.

Posteriormente a todas as transformações supracitadas, foram gerados gráficos para visualização da evolução dos preços de 2016 a 2022. Para auxiliar nas análises, foram considerados alguns períodos importantes no decorrer desses anos, sendo eles o início da pandemia, que segundo a OMS deu-se em 11/03/2020; o início da guerra da Ucrânia e Rússia, em meados de 24/02/2022 e o pós pandemia, considerado o mês de junho de 2022, onde as vacinações e os casos de COVID-19

já estavam mais controlados. Cabe ressaltar que, oficialmente, a OMS ainda não decretou o fim da pandemia, no entanto, visto as práticas atuais considera-se para efeito do trabalho que houve finalização da pandemia com a não exigência de máscaras, liberação para entrar em estabelecimentos, circular entre países livremente e grande avanço nas vacinações.

Assim os gráficos gerados por local e sortimento e suas respectivas análises foram divididos em 4 períodos: a) antes da pandemia; b) período da pandemia; c) pandemia com a guerra entre Ucrânia e Rússia d) período pós pandemia e continuidade da guerra entre Ucrânia e Rússia.

Em todos os gráficos entenda-se “1 S” = 1º semestre, “2 S” = 2º semestre, ① = início da pandemia, ② = início da guerra Ucrânia X Rússia e ③ = pós pandemia.

Conforme descrito por Missio (2007), utilizou-se um método para identificar uma significância entre dois períodos analisados no trabalho, no qual devem ser criadas variáveis artificiais que assumam valores de 1 ou 0, sendo 0 o período antes da pandemia e 1 o período após a pandemia, mais conhecidas como variáveis *dummy*.

Do ponto de vista econômico, as variáveis *dummy* são empregadas no modelo da análise de variância (ANOVA) para retratar apropriadamente os efeitos diferenciais produzidos pelo comportamento econômico, neste caso devido a causas do tipo temporal. Sendo, então, aplicada a ANOVA como forma de comparar se os valores apresentaram diferenças significativas.

Diversas informações podem ser obtidas por meio de tal análise, no entanto, para o presente trabalho, o principal parâmetro a ser considerado, com a aplicação da variável *dummy* é o “valor-p”, o qual é definido como a probabilidade de se verificar um valor da estatística de teste maior ou igual ao encontrado.

Em geral, esse valor de corte é de 0,05, o que demonstra que, quando não existe nenhuma diferença, um valor tão extremo para a estatística de teste é esperado em menos de 5% das vezes (FERREIRA, 2015). Ou seja, encontrando um valor-p menor que 0,05 é possível concluir que houve diferença significativa entre os períodos.

Por fim, após a compilação de todas as informações necessárias, foram investigadas correlações com as exportações, variação cambial, início da pandemia ou da guerra da Ucrânia, e outros fatores que podem ser associados as mudanças de preços de madeira de pinus em pé.

Cabe salientar que os preços apresentados a nível nacional, são derivados da média dos preços dos estados, portanto para avaliar de forma geral cada sortimento, pode-se utilizar o preço nacional.

O esquema gráfico abaixo demonstra o fluxo adotado para a realização do trabalho e respectivas análises conforme exposto anteriormente.

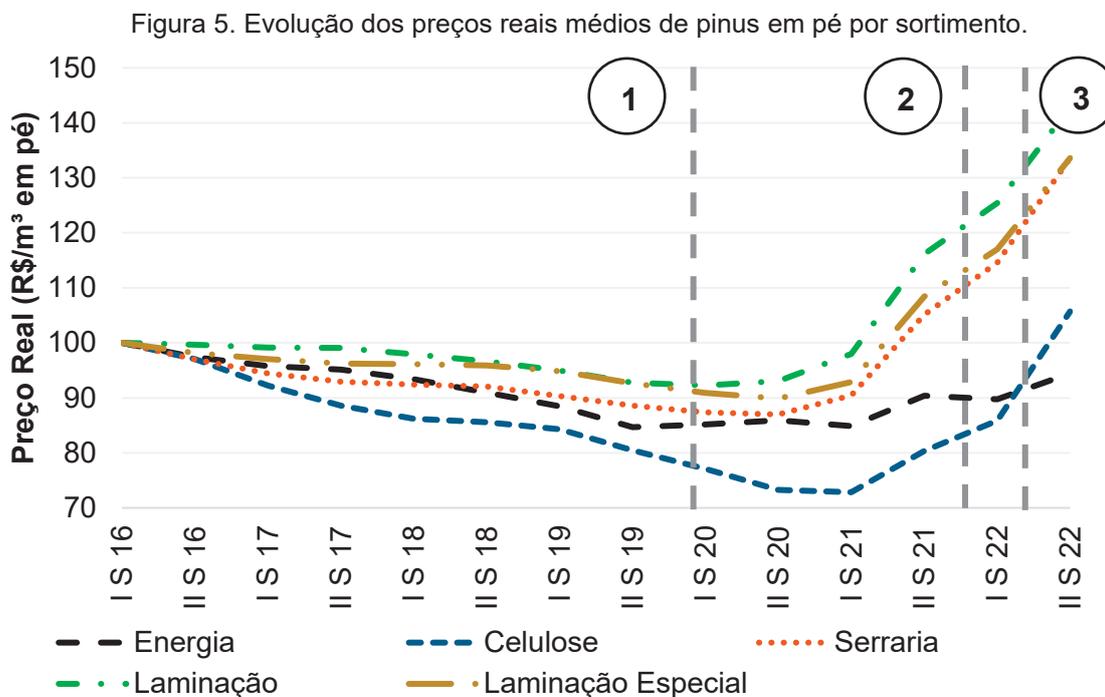
Figura 4. Fluxo de atividades adotado.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

5 RESULTADOS

Todos os sortimentos analisados tiveram uma evolução dos preços médios reais do pinus em pé semelhante, porém com intensidades diferentes (Figura 5).



Com base na figura acima, é possível observar a variação por sortimento dos preços analisados, onde, ao comparar todas as informações em uma mesma base, pode-se verificar que os preços para energia pouco variaram frente aos demais sortimentos, sendo a laminação o sortimento mais influenciado após a pandemia, seguido da serraria e laminação especial.

De modo geral, pode-se observar que os preços reais de Pinus em pé para todos os sortimentos incluídos no presente trabalho apresentaram aumentos menos expressivos logo após o início da pandemia, com elevações maiores a partir do 1º semestre de 2021, demonstrando um efeito defasado do início da pandemia. Em alguns casos aconteceram aumentos menores e em alguns estabilidade de preços no período avaliado.

A taxa de crescimento média anual encontrada no período pré pandemia (2016 – 2020) para todos os sortimentos foi negativa, ou seja, esse período apresentou baixa nos preços reais da madeira em pé de pinus (Tabela 2).

Tabela 2. Taxa de crescimento anual por período.

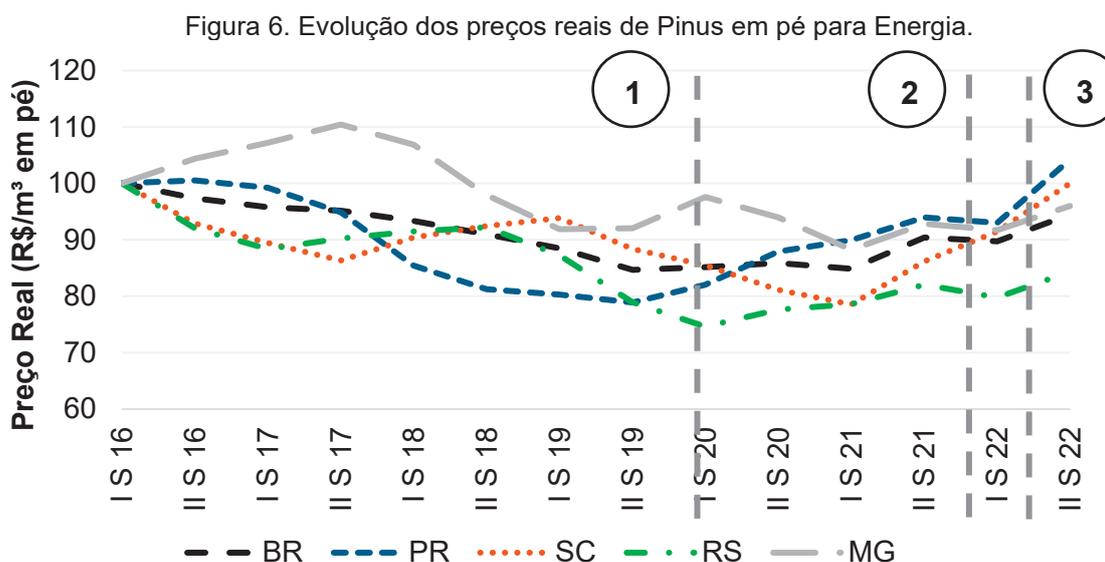
Período	Energia	Celulose	Serraria	Laminação	Laminação especial
Pré pandemia	-2,6%	-4,2%	-2,2%	-1,3%	-1,6%
Pós pandemia	1,7%	5,4%	7,3%	7,6%	6,6%

Fonte: O Autor (2023).

Conforme observado, o período pós pandemia (2020 – 2022) apresentou taxas positivas em todos os sortimentos, sendo o início da pandemia um fator que aumentou os preços da madeira de pinus em pé. A maior taxa de crescimento, pós pandemia, encontrada foi para o segmento da laminação, seguido por serraria, laminação especial e celulose, onde a madeira para energia apareceu com a menor taxa pós pandemia, mas ainda sim positiva.

5.1 ENERGIA

Os preços de madeira de pinus para energia não sofreram grandes oscilações quando comparado aos demais (Figura 6). O preço médio, a nível Brasil (média dos estados) reduziu cerca de 0,95% ao ano, sendo que a maior diferença ocorreu no estado do Rio Grande do Sul, o qual diminuiu cerca de 2,8% a.a. O maior aumento ocorreu no Paraná, que apresentou uma taxa anual de crescimento de 0,69%.



Nota: O banco de dados não conta com preços de Pinus para Energia no estado de São Paulo.
Fonte: O Autor (2023).

O sortimento de energia para pinus é menos utilizado no mercado, quando comparado ao eucalipto, por exemplo, dado que essa não é a principal função do pinus, o qual é mais destinado a indústria de madeira serrada, laminada e processo.

Por não se tratar do maior uso do pinus, o gráfico apresenta diversas oscilações em todos os estados, as quais não são tão expressivas quando comparadas aos demais segmentos. Até o 1º semestre de 2021 os preços apresentavam muitas oscilações, as quais, a partir desse período demonstraram mais relação entre si, evidenciando aumentos.

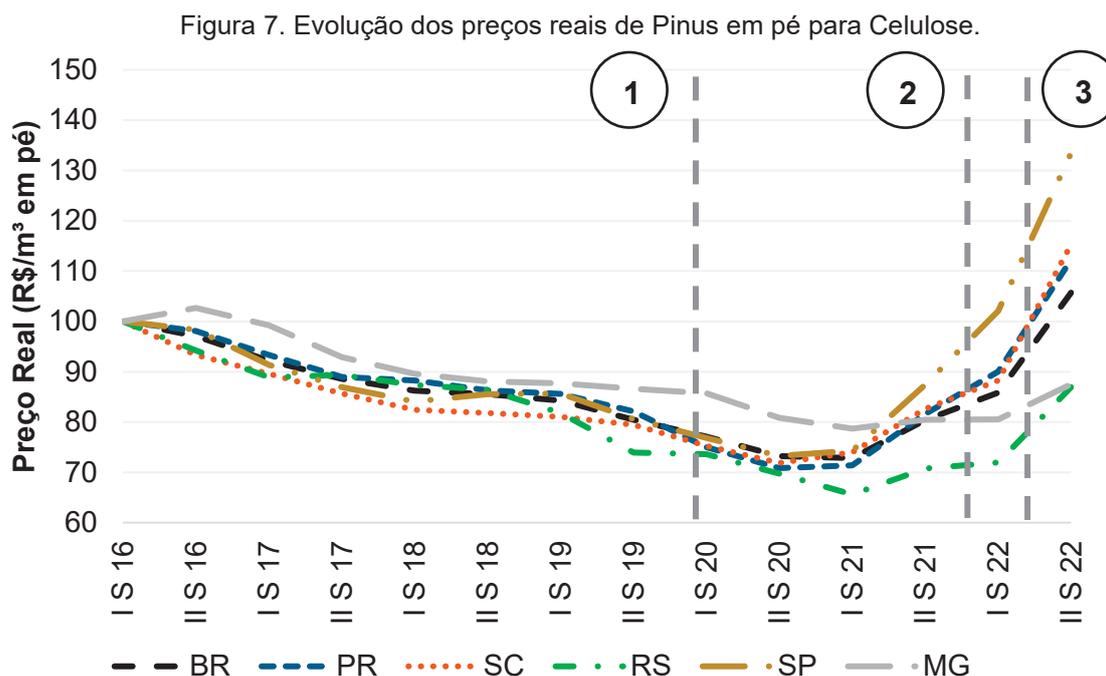
Os preços encontrados para o estado de Minas Gerais para o sortimento de energia apresentaram aumentos até 2017 e severas baixas no decorrer dos anos subsequentes. Segundo dados do IBGE (2022), a produção de lenha de pinus naquele estado apresentou queda de 34% em 2018 quando comparado a 2017, mesmo período que ocorreu a redução de preços. Considerando que a produção estimada pelo IBGE reflete a demanda do setor, ela apresentou quedas nesse período e conseqüentemente a oferta também se reduziu, o que causou uma redução dos preços. Nos anos de 2019 e 2020 os preços em MG se estabilizaram e apresentaram pequeno crescimento, relacionado ao aumento da produção (segundo o IBGE 20,9% de 2019 para 2020), considerando que a produção refletiu o aumento da quantidade demandada e conseqüentemente ofertada ao mercado.

Nos estados de MG e SC, a pandemia trouxe efeitos negativos nos preços, os quais apresentaram reduções até o 1º semestre de 2021, onde convergiram com os demais aumentos encontrados no segmento, com exceção do Paraná que demonstrou seu ponto de inflexão antes da pandemia.

5.2 CELULOSE

Conforme observa-se na Figura 7, os preços reais de Pinus para celulose apresentavam uma baixa contínua até o 1º semestre de 2021, onde é possível identificar um ponto de inflexão, onde os preços começam a aumentar.

Os valores médios, a nível nacional, encontrados para celulose cresceram cerca de 1,0% a.a. desde 2016, ocorrendo o maior aumento no estado de São Paulo (5,0% a.a), seguido de Santa Catarina (2,4%), sendo que Minas Gerais e Rio Grande do Sul apresentaram baixas.



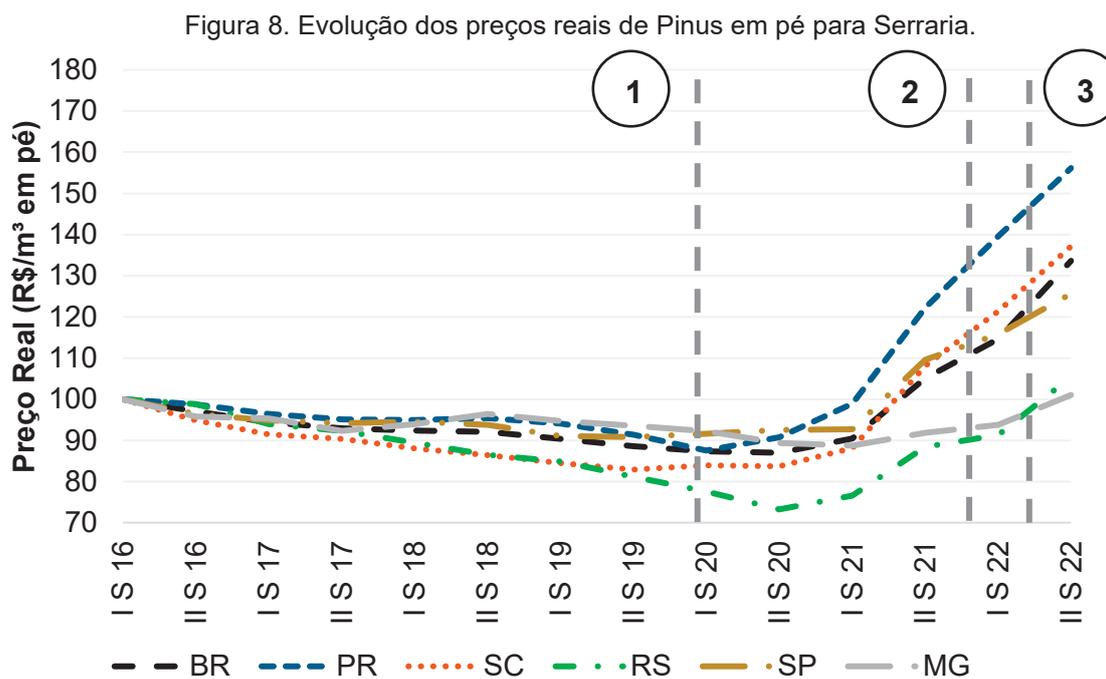
Fonte: O Autor (2023).

Nesse caso, antes da pandemia, os preços convergiam em um declínio suave. Com a chegada da COVID-19 os preços não foram afetados instantaneamente, o que demonstra que para a madeira em pé para celulose o efeito causado foi pouco depois do início da pandemia.

Em meados do 1º semestre de 2021, pode-se notar que houve um ponto de inflexão no gráfico, onde os preços aumentaram. Os preços de celulose, mesmo com a chegada da guerra entre Ucrânia e Rússia e o fim da pandemia mantiveram seus aumentos constantes, com indicativos de que o mesmo efeito da pandemia ainda se mantinha.

5.3 SERRARIA

Para o sortimento destinado a serraria (Figura 8), os preços nacionais apresentaram um aumento de 5,0% a.a, onde 7,7% a.a foi para o estado do Paraná, na sequência Santa Catarina com 5,4% e São Paulo com 3,9% a.a. Estados como RS e MG obtiveram aumentos menos significativos comparados aos demais.



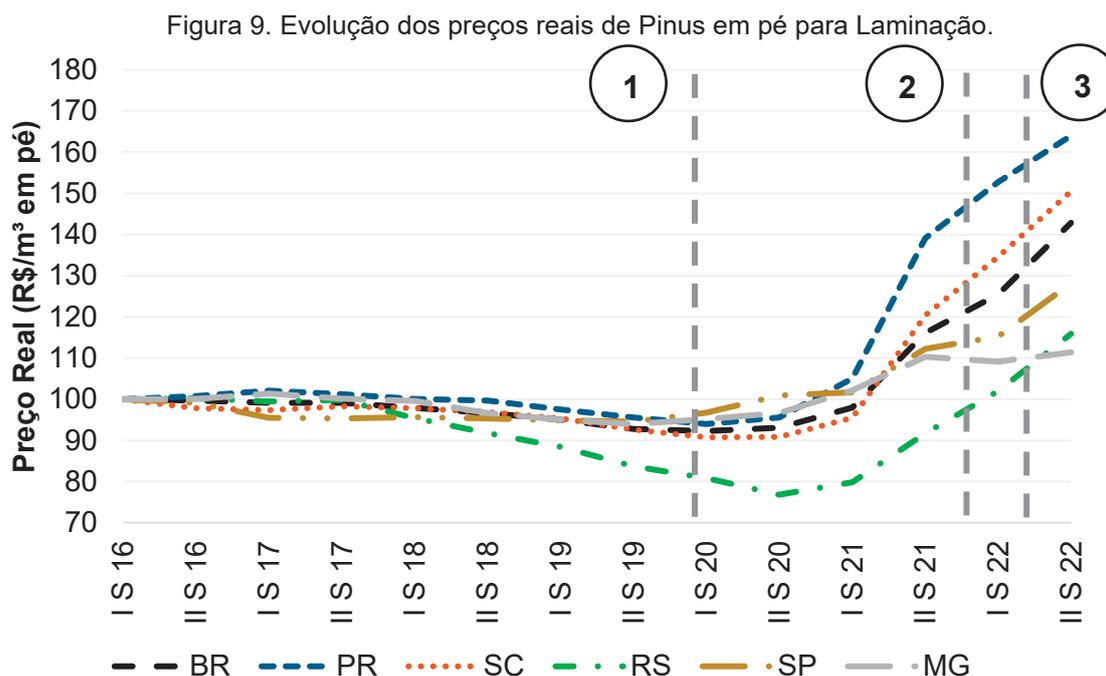
Fonte: O Autor (2023).

Para serraria, o gráfico acompanha uma dinâmica próxima do encontrado para celulose, onde o período pré pandemia demonstra pequenas quedas de preços e após a pandemia os preços aumentam.

Para o estado do Paraná, o ponto de inflexão é observado logo após o início da pandemia, dando indicativos de que ela influenciou mais rapidamente os preços. Nos demais estados os aumentos principais foram encontrados no primeiro semestre de 2021, assim como observado para celulose, com exceção do RS que ocorreu um pouco antes desse período.

5.4 LAMINAÇÃO

Conforme observado na Figura 9, os preços médios nacionais para laminação cresceram cerca de 6,1% a.a desde 2016, sendo no Paraná e em Santa Catarina os aumentos mais expressivos, com, respectivamente, 8,6% a.a. e 7,1% a.a.



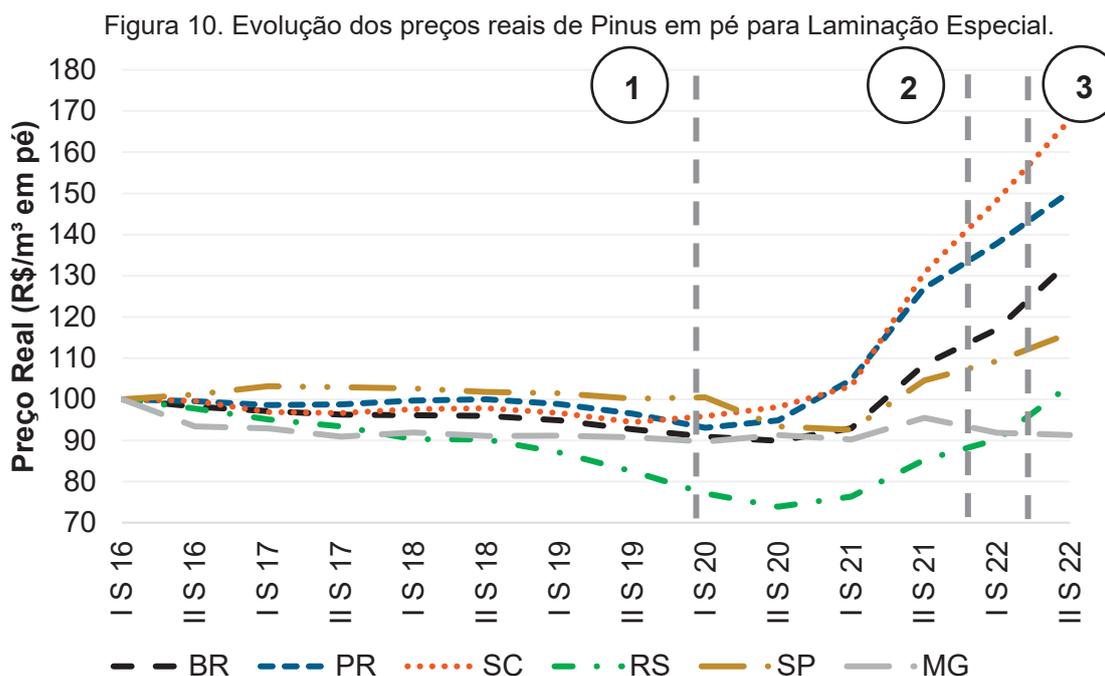
Fonte: O Autor (2023).

Diferentemente dos demais segmentos, os preços reais para laminação acompanhavam uma estabilidade desde 2016, com pequenas quedas, com exceção do RS que apresentou reduções mais acentuadas.

Para esse sortimento é possível observar claramente a influência do início da pandemia nos preços, pois exatamente a partir do 1º semestre de 2020 pode-se observar um aumento de maneira menos intensa, sendo eles alavancados, assim como para os demais, no 1º semestre de 2021, trazendo indicativos de que o efeito mais forte da pandemia aconteceu de maneira um pouco tardia, como os outros sortimentos, onde o principal aumento deu-se no mesmo período.

5.5 LAMINAÇÃO ESPECIAL

Para a laminação especial (Figura 10) a tendência observada é próxima do gráfico de laminação, onde os preços estavam mais estabilizados, com a diferença de que para esse sortimento o ponto de inflexão não ocorreu logo no início da pandemia, mas sim no 1º semestre de 2021.



Fonte: O Autor (2023).

Os preços médios nacionais aumentaram 4,9% a.a. no período analisado com grandes altas em SC (9,0% a.a.) e no PR (7,0% a.a.). O período pré pandemia para a laminação especial foi de preços mais estáveis, apresentando maiores aumentos no período após a pandemia.

5.6 DISCUSSÕES

Todos os preços do estado do Rio Grande do Sul apresentaram comportamentos semelhantes entre si e diferentes dos demais, principalmente por suas maiores reduções demonstradas graficamente. Tal fato necessita de maiores detalhamentos na busca de entender com maior certeza qual foi o principal motivo para essa diferença. No entanto, o estado também demonstrou aumentos no 1º semestre de 2021, voltando a assemelhar-se com as dinâmicas dos demais estados.

Observando todos os gráficos é possível notar que os preços estavam estáveis ou em pequena queda no período que antecedia o início da pandemia, o que é um grande indicativo de que o acontecimento teve efetivamente impacto para os aumentos que ocorreram. Logo no início da pandemia pode-se observar nos gráficos que o aumento não é imediato, ou seja, a pandemia apresentou um efeito um pouco defasado nos preços da madeira de pinus em pé.

Já, para o evento da guerra entre Ucrânia e Rússia, não é possível afirmar que tal fato contribuiu para o aumento dos preços, pois no início da guerra os gráficos não apresentaram, visualmente, nenhum outro ponto de inflexão, não indicando um auxílio no aumento dos preços.

A partir desse ponto os preços não estabilizaram, tampouco diminuíram, mas apresentaram continuidade de aumentos na mesma tendência verificada durante a pandemia. Assim esta continuidade do aumento pode ser ainda ocasionada pelo fator pandemia, pelo fator guerra ou uma junção dos dois fatores. Portanto, para corroborar com os resultados encontrados no presente estudo, outras metodologias devem ser testadas, bem como utilização de outras análises estatísticas.

Segundo dados divulgados pelo SENAR (2022), a Rússia representa 23% da importação nacional de fertilizantes no Brasil. A escassez desses produtos no mercado internacional, desde o início dos ataques, ocasionou o aumento dos valores praticados, elevando os custos de produção no país. Tal fato resulta em indicativos para o aumento generalizado dos preços de madeira.

Um fator extremamente importante quando observados todos os gráficos é de que, com exceção do sortimento para energia, onde os preços estão mais estáveis, todos apresentam um ponto de inflexão no 1º semestre de 2021, o que indica que a pandemia influenciou positivamente a taxa de crescimento dos preços reais.

Conforme exposto no capítulo 3.5 do presente trabalho onde abordou-se sobre o preço dos combustíveis, é possível encontrar o mesmo ponto de inflexão no 1º S de 2021. Tal fato demonstra que o combustível apresentou aumentos no mesmo período, no entanto não é objeto de estudo do trabalho. Há indicativo de que o aumento no preço dos combustíveis provocou, em princípio um efeito indireto sobre os preços, pois o aumento dos combustíveis pode influenciar os custos de produção e as empresas podem repassar esses custos na cadeia produtiva, podendo causar elevações de preços.

De acordo com o comentado anteriormente, os preços da madeira de pinus (e de qualquer outra espécie) podem ser afetados pelo diesel, pois em todas as áreas da cadeia produtiva das florestas o modal de transporte rodoviário, que consome, em grande maioria o diesel, é utilizado para a realização dos fretes de produtos, insumos e demais materiais inerentes à atividade florestal. Cabe salientar que a atual dinâmica de preços praticada pela Petrobras é diretamente ligada ao valor do barril do petróleo

(em dólar), portanto os preços tendem a acompanhar as oscilações também apresentadas pelo dólar.

Outro fator inerente aos aumentos de preços no ano de 2021 são referentes as quantidades produzidas por tipo de produto da silvicultura, diretamente ligadas a oferta e demanda nas regiões. Para os maiores diâmetros analisados (serraria, laminação e laminação especial), os maiores aumentos foram localizados nos estados do Paraná e Santa Catarina, os quais tem grande influência na média geral a nível nacional dos preços.

Segundo dados do IBGE, a quantidade produzida nos dois estados para os produtos situados dentro do tipo “outras finalidades”, que inclui esses três sortimentos, em 2021, foi 5,5% maior no PR e 8,1% maior em SC, quando comparado a 2020. Tal fato demonstra a alta demanda local por toras para esses produtos, sendo que, atrelada a baixa oferta de madeira de maiores diâmetros, pode ocasionar o aumento dos preços. Devido à baixa oferta de toras grossas (laminação e laminação especial), tais mercados começaram a consumir menores diâmetros (sortimento de serraria) o que corroborou com alta procura de madeira dos maiores diâmetros.

Os estados citados anteriormente (PR e SC) concentram grandes indústrias moveleiras do país, as quais demandam de grande quantidade de toras de maior sortimento, o que tende a movimentar em grande proporção o mercado nacional.

Ainda relacionado a oferta e demanda de produtos florestais, o aumento do consumo do produto final (caixas, papel, papelão, etc.), gera um aumento na produção e consumo de papel e celulose, o que, por derivação da demanda, ocasiona uma maior necessidade de compra de matéria prima (madeira), ou seja, com maior necessidade de produção, mais madeira é consumida e conseqüentemente um preço mais elevado pode ser praticado.

Com relação ao ponto 3 dos gráficos, pouco se pode concluir com o fim da pandemia, pois ainda haviam incertezas ao final de 2022. No entanto, ainda com a estabilização da pandemia, os preços reais continuavam subindo até o final de 2022, mantendo a tendência observada a partir do início de tal evento. Nesse ponto não é possível observar um novo ponto de inflexão dos gráficos, o que indica que ele não afetou grandemente os preços e que as tendências após a pandemia continuaram a acontecer.

A taxa de crescimento anual e estadual (Tabela 3) demonstra que em todos os segmentos analisados por estado no período pré pandemia apresentaram uma taxa negativa de incremento (redução do preço).

Tabela 3. Taxa de crescimento estadual e anual por período.

Local	Energia		Celulose		Serraria		Laminação		Laminação Especial	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
PR	-3,3%	4,1%	-4,7%	7,0%	-2,2%	10,1%	-1,0%	9,7%	-1,2%	8,3%
SC	-2,6%	2,7%	-4,6%	7,4%	-2,9%	8,5%	-1,6%	8,8%	-0,7%	9,8%
RS	-4,8%	2,1%	-5,0%	2,8%	-4,2%	5,3%	-3,5%	6,2%	-4,2%	5,0%
SP	NA	NA	-4,3%	9,6%	-1,5%	5,4%	-0,6%	4,8%	0,1%	2,4%
MG	-0,4%	-0,3%	-2,5%	0,3%	-1,3%	1,5%	-0,8%	2,7%	-1,8%	0,3%

Fonte: O Autor (2023).

O período que sucede o início da pandemia efetivamente contribuiu para o aumento dos preços, o que é indicado pela taxa de crescimento pós pandemia, as quais, com exceção de energia em MG, apresentaram taxa positiva de crescimento, indicando o aumento dos preços reais de pinus em pé.

O maior aumento encontrado no período pós pandemia ocorreu no segmento da serraria no estado do Paraná (10,1%), seguido da laminação especial em Santa Catarina (9,8%) e laminação no Paraná (9,7%).

Cabe salientar que tal forma de análise deve ser observada com cautela, dado o limite teórico para tal situação. Em outras palavras, um preço pode ter subido 50% em um período e ter caído nos demais anos. No entanto, para tais análises foram observados os valores, semestre a semestre, para garantir que as taxas apresentadas na tabela realmente expressassem a realidade dos preços e não demonstrassem uma falsa impressão de aumento ou queda.

Para agregar confiabilidade nas taxas de crescimento analisadas antes e depois da pandemia, o teste de ANOVA realizado com a utilização da variável *dummy* demonstra, para os preços médios a nível Brasil, os seguintes valores-p para cada sortimento (Tabela 4). Cabe salientar que tal análise foi agrupada bimestralmente para melhor visualização do efeito da pandemia.

Tabela 4. Valor-p por segmento.

Sortimento	Valor-p
Energia	0,0090
Celulose	0,0151
Serraria	0,0325
Laminação	0,0046
Laminação Especial	0,0330

Fonte: O Autor (2023).

Todos os valores-p ficaram menores que 0,05, o que demonstra que houve diferença ao analisar os preços médios a nível Brasil antes e depois da pandemia. Ou seja, seguramente a pandemia causou efeito nos preços de madeira de pinus em pé no Brasil em todos os sortimentos analisados. É possível constatar que houve diferença significativa nos segmentos de energia e laminação, considerando o agrupamento bimestral das análises.

6 CONCLUSÃO

Com base nos resultados analisados pode-se concluir que de fato a pandemia influenciou os preços de madeira de pinus em pé em todos os sortimentos apresentados. Cada estado demonstrou uma tendência diferente, no entanto, todas assemelharam-se com aumentos dos preços, o que responde ao objetivo principal do trabalho em analisar a influência da pandemia nos preços de madeira de pinus.

Pode-se notar que o aumento ocorreu a partir do 1º semestre de 2021 (ponto de inflexão das figuras). Tal aumento foi ligeiramente defasado com o real início da pandemia, com exceção do estado do PR que apresentou esse aumento logo após o início da pandemia. No entanto, ao analisar as taxas de crescimento é possível concluir que os aumentos pré pandemia foram negativos e após o início foram positivos, reafirmando a influência da COVID-19 nos preços.

Outro fato que corrobora com essa afirmação da influência da pandemia é encontrado nos valores-p da análise, onde é demonstrado que houve efeito significativo da pandemia nos segmentos de energia e laminação, sendo esses efeitos menores para os demais sortimentos, mas ainda assim presentes em todos.

O gráfico para energia apresenta grande diferença dos demais, com maior flutuação de preços, com indicativos de que por não ser seu principal uso para o pinus, seu preço tenha maiores oscilações, o que se difere dos demais, os quais apresentam redução ou estabilidade antes da pandemia e aumento após a pandemia.

O presente estudo amplia as informações existentes e se soma a literatura, ainda em construção, sobre a influência da pandemia no setor florestal (mais especificamente o mercado de pinus).

Recomenda-se a elaboração de pesquisas futuras que analisem as reais razões que levaram as alterações de preços do pinus antes e depois da pandemia, tomando como base os dados apresentados no presente estudo. Há a necessidade de obter maiores bases de dados e conduzir análises estatísticas com os principais fatores que podem alterar o preço da madeira (combustível, exportações, dólar, fertilizantes, mão de obra, etc.).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Alexandre Nascimento de *et al.* **Análise de fatores que influenciam o preço da madeira em tora para processamento mecânico no Paraná.** *Cerne*, v. 16, p. 243-250, 2010.

APEMEC (Associação de pequenas e médias empresas de construção civil do estado de São Paulo). São Paulo, nov. 2020. Disponível em: <<https://www.apemec.com.br/noticias-materia/11/05/2020/construcao-civil-e-exportacao-puxam-venda-de-madeira/>>. Acesso em: 17 abr. 2023.

ARCE, J. E. **Um sistema de análise, simulação e otimização do sortimento florestal em função da demanda por multiprodutos e dos custos de transporte.** 129 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

B. FOREST. **Café com diretoria.** Edição 73, Curitiba, Paraná. Dez/2020. Disponível em: <<https://revistabforest.com.br/wp-content/uploads/2020/12/b.forest-73-download.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2023.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório Focus.** Brasília, 2023. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/publicacoes/focus/cronologicos>>. Acesso em 18 de fevereiro de 2023.

CNN. Dólar perto de R\$ 5,60: entenda o que leva a moeda a subir tanto aqui no Brasil. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/economia/dolar-perto-de-r-5-60-entenda-o-que-leva-a-moeda-a-subir-tanto-aqui-no-brasil/>>. Acesso em: 17 abr. 2023.

FERREIRA, J. C.; PATINO, C. M. **O que realmente significa o valor-p?** *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 41, p. 485-485, 2015.

GOVERNO FEDERAL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **Comexstat.** Brasília, Brasil, 2023. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>>. Acesso em 25 de fevereiro de 2023.

GOVERNO FEDERAL. Ministério de Minas e Energia, **ANP (Agência Nacional do Petróleo).** Brasília, Brasil, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/precos-e-defesa-da-concorrenca/precos/precos-revenda-e-de-distribuicao-combustiveis/serie-historica-do-levantamento-de-precos>>. Acesso em 24 de fevereiro de 2023.

IBÁ (Industria Brasileira De Árvores). **Relatório 2020.** São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2021. 27, 62 p.

IBÁ (Industria Brasileira De Árvores). **Relatório 2021.** São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2022.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura – PEVS,** 2021. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/quadros/brasil/2021>>. Acesso em: 18 de novembro de 2022.

IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). **Ipeadata**. Brasília, DF, 2023. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2023.

ITTO (*International Tropical Timber Organization*). **Biennial review statistics**. Yokohama, Japão, 2023. Disponível em: <https://www.itto.int/biennial_review/>. Acesso em 24 de fevereiro de 2023.

MENDES, J. T. G.; PADILHA JUNIOR, J. B. **Agronegócio: uma abordagem econômica**. São Paulo: Pearson Prentice hall, 2007.

MISSIO, Fabrício Missio; JACOBI, Luciane Flores. Variáveis dummy: especificações de modelos com parâmetros variáveis. **Ciência e Natura**, p. 111-135, 2007.

MOREIRA, J. M. M. A. P.; OLIVEIRA, E. B. de. **Importância do setor florestal brasileiro com ênfase nas plantações florestais comerciais**. Brasília, Distrito Federal: Embrapa, 2017.

REIS, M. M. **Números Índice**. Estatística para administradores I, INE 7001, Cap. 5. Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, 2023. Disponível em: <<https://www.inf.ufsc.br/~marcelo.menezes.reis/Cap5.pdf>>. Acesso em 26 de fevereiro de 2023.

SENAR. **Guerra Rússia-Ucrânia: o panorama do abastecimento de fertilizantes**. Brasília. DF, 2022. Disponível em: <<https://cnabrasil.org.br/noticias/guerra-russia-ucrania-o-panorama-do-abastecimento-de-fertilizantes>>. Acesso em 06 de março de 2023.

TOMASELLI, I. **Engenharia de projetos aplicada a indústrias florestais**. 248p. Curitiba: STCP, 2019.

VALVERDE, S. R.; SOARES, N. S.; SILVA, M. L. da; JACOVINE, L. A. G.; NEIVA, S. A. **Reflexões sobre o Mercado da Madeira de Eucalyptus spp. no Brasil**. Revista da Madeira, Viçosa, v. 15, n. 87, fev.2005.

WRI BRASIL. **Silvicultura de nativas**. São Paulo, 2021. Disponível em: <<https://www.wribrasil.org.br/noticias/silvicultura-de-nativas-reflorestamento-pode-trazer-retornos-ambientais-e-economicos#:~:text=Silvicultura%20de%20nativas%20%C3%A9%20o,emprego%20e%20renda%20no%20campo.>>. Acesso em: 19 abr, 2023.