

# ANÁLISE DOS PREÇOS DE MADEIRA DE EUCALYPTUS PARA CELULOSE NO ESTADO DE SANTA CATARINA\*

## EUCALYPTUS WOOD PRICE ANALYSIS FOR PULP IN THE STATE OF SANTA CATARINA

Renata Novaes Silva\*\*

**Resumo:** O objetivo da presente pesquisa é analisar a sazonalidade dos preços de madeira de eucalipto (em pé) para celulose no estado de Santa Catarina, no período de 2013 a 2017. Para alcançar o objetivo geral foi necessário analisar o comportamento dos preços da madeira de eucalipto e obter os valores dos índices estacionais e de sazonalidade. Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, do tipo descritiva com abordagem quantitativa e que utiliza dados secundários. A pesquisa identificou movimentos oscilatórios ao longo do tempo, com tendência de queda entre maio e julho, variação percentual média de -3,9%, e entre os meses de agosto a dezembro, variação percentual média de -5,0%. Apesar da variação dos preços, a análise de variância indicou que, no período analisado, essas variações nos preços da madeira de eucalipto para celulose em Santa Catarina não apresentam padrão estacional.

**Palavras-chave:** Preços agrícolas; Dinâmica Agrária; Economia Florestal; Sazonalidade dos Preços.

**Abstract:** The objective of this research is to analyze the seasonality of eucalyptus (standing) wood prices for cellulose in the state of Santa Catarina, in the period from 2013 to 2017. To reach the general objective, it was necessary to analyze the behavior of wood prices of eucalyptus and obtain the values of the seasonal and seasonality indices. It is a research of an applied nature, of a descriptive type with a quantitative approach and which uses secondary data. The survey identified oscillatory movements over time, with a downward trend between May and July, an average percentage change of -3.9%, and between August and December, an average percentage change of -5.0%. Despite the price variation, the analysis of variance indicated that, during the period analyzed, these variations in the prices of eucalyptus wood for cellulose in Santa Catarina do not present a seasonal pattern.

**Keywords:** Agricultural prices; Agrarian Dynamics; Forestry Economics; Seasonality of Prices.

**Classificação JEL:** JEL: E31; E32

\*Submissão: 29/04/2021 | Aprovação: 02/10/2023 | Publicação: 24/02/2024 | DOI: [10.54805/RCE.2527-1180.v7i1.100](https://doi.org/10.54805/RCE.2527-1180.v7i1.100)

\*\*Faculdade Cosmopolita, Belém, Pará, Brasil | E-mail: [renata.econ@hotmail.com](mailto:renata.econ@hotmail.com) | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6113-8199>

## 1 Introdução

O Brasil, atualmente, figura entre os maiores produtores mundiais de floresta plantada. Segundo a Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ, 2020) o país ocupa o segundo lugar no ranking mundial de produtores de celulose. Ainda de acordo com a organização, no ano de 2019, o setor brasileiro de árvores plantadas apresentou faturamento de R\$ 97,4 bilhões, tendo 36% de toda a área de árvores plantadas destinada à produção de celulose, reforçando a relevância do segmento para a economia. Os dados são corroborados pelo relatório da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2018). Segundo a publicação, no ano de 2018 o Brasil apresentou crescimento de 7% na produção de celulose, e um aumento acumulado de 23% entre os anos de 2013 e 2017.

Na indústria de base florestal a celulose é classificada conforme o tipo de fibra: fibra longa e fibra curta. No Brasil, a celulose de fibra longa é obtida, geralmente, através de árvores do gênero pinus, as quais são utilizadas na fabricação de materiais que exigem maior resistência (embalagens, papelão etc.) Por sua vez, a celulose de fibra curta é obtida, principalmente, do eucalipto. Essas fibras são utilizadas na fabricação de materiais com menor resistência, maior poder de absorção e maciez, como papel para escrita, papel higiênico, guardanapos e etc (SOUZA; CARVALHO; VALADARES, 2015).

Segundo Hora, Ribeiro e Mendes (2018), o Brasil se destaca na produção mundial de celulose, em especial com a pasta química branqueada de eucalipto. Logo, a escolha dos preços do eucalipto para análise se deu em razão da importância da espécie na indústria de celulose, uma vez que, grande parte da madeira de eucalipto nacional é destinada à essa produção (IBÁ; 2020, SOUZA; CARVALHO; VALADARES, 2015). A escolha do estado de Santa Catarina como recorte geográfico decorreu da sua importância na indústria de celulose. O estado conta com 425 unidades industriais de papel e celulose e com a presença de empresas tradicionais no seguimento com a Adami, Papel Tedesco, WestRock, Celulose Irani e a Klabin (FIESC, 2017).

Partindo do contexto apresentado e da relevância da cultura do eucalipto na indústria de celulose brasileira, a presente pesquisa busca reunir dados e informações para responder ao seguinte problema: Existe um padrão de sazonalidade nos preços de madeira de eucalipto (em pé) para celulose, no estado de Santa Catarina?

Desta forma, o estudo tem como objetivo geral verificar a existência de padrão sazonal nos preços de madeira de eucalipto para celulose no estado de Santa Catarina, no período de 2013 a 2017. Para tanto, se tornou necessário analisar o comportamento dos preços da madeira de eucalipto e obter os valores dos índices estacionais e de sazonalidade.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Devido às condições edofoclimáticas favoráveis do clima tropical e dos processos de melhoramento genético e técnicas de manejo intensivo, o Brasil apresenta a menor rotação e maior produtividade de eucalipto do mundo. O avanço do mercado de madeira de eucalipto, associado aos incentivos fiscais ao reflorestamento, promoveu ampliação do cultivo de eucalipto no Brasil (ALMEIDA; SANTOS; BORGES, 2019), chegando a 7,5 milhões de hectares em 2020, um avanço acumulado de 59,6% na área plantada de eucalipto em relação aos 4,7 milhões de hectares em 2009 (IBÁ, 2021).

No Brasil, os produtos de base florestal são amplamente empregados como insumos em outras atividades econômicas. Em 2020, o consumo intermediário representou 59,4% da demanda total do setor de base florestal, em especial na produção de papel, papelão, embalagens e outros artefatos de papel (IBÁ, 2021). Para atender à essa dinâmica de consumo intermediário da indústria de papel, entre 2009 e 2020, houve aumento de 57,5% da produção de celulose (ibid.).

O avanço do mercado é percebido nas projeções de investimento e na arrecadação de impostos. Atualmente, o setor é responsável pela geração de R\$ 13 bilhões em tributos, representando 0,9% do total da arrecadação nacional e, estima-se investimentos de R\$ 35,5 bilhões em aumento de plantios, ampliação e implantação de fábricas até 2023 (IBÁ, 2021).

Proporcionalmente, nos últimos anos, a produção nacional de madeira de eucalipto não tem acompanhado o aumento na demanda industrial por madeira, o que tem provocado aumento nos preços (SOARES, 2010). Apesar da sua posição de destaque na produção mundial de eucalipto, o Brasil é um tomador de preço no mercado global (ALMEIDA; SANTOS; BORGES, 2019; ROCHA; SANTOS; SOARES, 2015).

Diante desse contexto, a análise do comportamento dos preços do eucalipto para celulose brasileira é determinante para o delineamento de estratégias competitivas mercadológicas (ALMEIDA; SANTOS; BORGES, 2019; ROCHA; SANTOS; SOARES, 2015).

De acordo com Mendes e Padilha Júnior (2007), o preço de produtos agropecuários é uma variável de notória relevância para o setor, que subsidia o processo de tomada de decisão da comercialização de produtos. A sazonalidade dos preços de produtos agropecuários ocorre em virtude das estações do ano, relacionada a períodos de safra e entre-safra específicas (HOFFMAN, 2011).

A sazonalidade dos preços de produtos de base florestal decorre do fato da produção de determinados produtos ser sazonal, ou seja, de a produção não ocorrer de forma homogênea ao longo de todo o ano, mas se concentrar em apenas alguns

meses ou épocas (SILVA, 2018). Na ótica da produção, a sazonalidade gera necessidade de armazenagem e distribuição para consumo ao longo do ano.

Segundo Hoffman (2011), a variação estacional é uma informação determinante para direcionamento dos produtores e comerciantes agrícolas, assim como para a condução de políticas públicas de apoio e suporte. Esses dados também podem revelar o momento mais adequado para a realização da compra do produto sazonal e também para a previsão de preços.

A análise do comportamento sazonal de preços é comum em pesquisas do setor do agronegócio, porém, é pouco explorada em estudos do setor de base florestal. Para contribuições mais relevantes nos estudos de competitividade é mais eficiente direcionar a pesquisa para mercados específicos, o que gera resultados que representam o nível real de competitividade (CARDOSO; SOARES; SILVA; TIMOFEICZYK JUNIOR, 2013, ROCHA; SANTOS; SOARES, 2015).

O preço de produtos, assim como suas variações, são relevantes indicadores de mercado, através dos quais se identificam comportamentos e obtem-se projeções de cenários. No horizonte de planejamento de curto prazo, para uma administração estratégica das empresas do setor de base florestal a análise da sazonalidade dos preços deve ser considerada (CARDOSO; SOARES; SILVA; TIMOFEICZYK JUNIOR, 2013).

Diante do que foi exposto, o estudo do comportamento dos preços de produtos de eucalipto se mostra como uma importante ferramenta de subsídio para a estratégia empresarial do setor de base florestal e, conseqüentemente, o aumento da competitividade.

### 3 METODOLOGIA

Quanto à classificação da pesquisa, o presente estudo é uma pesquisa de natureza aplicada, do tipo descritiva com abordagem quantitativa e que utiliza dados secundários.

Quanto aos procedimentos, foi coletada uma série de preços nominais mensais de 73 meses (2012 a 2018) do produto florestal madeira de eucalipto para celulose (em pé) do estado de Santa Catarina, obtidos junto ao Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola de Santa Catarina (CEPA, 2020). É importante ressaltar que os dados coletados iniciam no mês de julho, pois foram utilizados para a realização da sazonalidade.

Para a análise foi necessário realizar o deflacionamento dos valores de preços nominais para preços reais. A correção da inflação foi realizada usando o IGP-M acumulado, que foi convertido para a base de julho de 2018. Os dados do IGP-M foram obtidos junto ao Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2020).

Para a correção do efeito da inflação utilizou-se a equação (1) (MENDES; PADILHA JUNIOR, 2007, p. 253).

$$V_{real(i)} = V_{nominal(i)} * \left( \frac{IGP - M_{base(jul/2018)}}{IGP - M_{(i)}} \right) \quad (1)$$

Por se tratar de uma série de preços ao longo do tempo, a série de dados analisados, por definição, é classificada como uma série temporal. Desta forma, qualquer série temporal pode ser decomposta em quatro elementos: tendência, sazonalidade, ciclo e aleatoriedade (LEVINE, 2016). A presente pesquisa se concentra na análise dos três primeiros elementos, ou seja, tendência, sazonalidade e ciclo.

Para se fazer uma estimativa da tendência, empregou-se modelo matemático linear utilizando o método dos mínimos quadrados, tendo como variável explicada o preço da madeira e como variável explicativa o tempo, representado pela equação (2).

$$\text{Preço real}_{(t)} = a \pm bt \quad (2)$$

A análise da sazonalidade foi realizada através do cálculo do índice sazonal (ISAZ) (HOFFMAN, 2011), representado pela equação (3), que mostra, para cada mês do ano, o quanto os preços estão, em média, acima ou abaixo do preço médio do ano.

$$ISAZ = \frac{IE_{mi} * 100}{MIE} \quad (3)$$

Onde:

IE<sub>mi</sub> = Índice estacional do mês

MIE = Média total dos índices estacionais

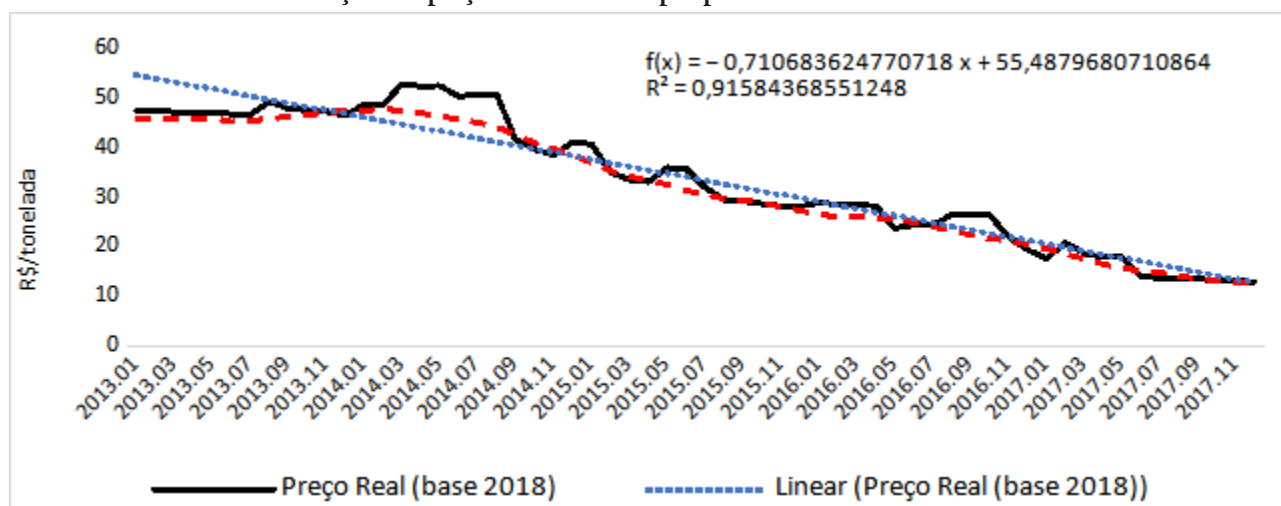
Por fim obteve-se o índice de irregularidade (IR), obtido calculando o desvio padrão entre cada índice estacional e sua média.

Para verificar a significância da estacionalidade ou da existência de um padrão de variação estacional dos valores analisados, aplicou-se a análise de variância.

## 4 RESULTADOS

Os preços reais de madeira de eucalipto para celulose (em pé) tiveram uma tendência de queda a partir de julho de 2014 (Gráfico 1). No geral a taxa média de crescimento foi negativa, de -1,12% ao ano, corroborando a tendência linear negativa da série histórica. Em quase todo o período analisado, a curva da média móvel centralizada esteve abaixo da curva de preços, exceto para os meses de dezembro de 2013, setembro e outubro de 2014, maio e junho de 2015 e dezembro de 2016.

**Gráfico 1. Evolução dos preços reais de eucalipto para celulose - Estado de Santa Catarina**



Fonte: elaborado pela autora a partir de Epagri/Cepa/SC (2020).

Resultados similares foram encontrados por Almeida, Santos e Borges (2019) para os preços de eucalipto no estado de São Paulo. Para a série temporal de 2011 a 2017, os autores apontam tendência de redução no valor real do produto.

Desta forma, corroborando com Rocha, Santos e Soares (2015, p. 17), a madeira de eucalipto não apresenta características de produtos “com safra e entressafra em um curto período de tempo”. Isso se deve a característica da cultura de eucalipto que, para a produção de celulose, apresenta ciclo de corte de 6 a 7 anos e, conseqüentemente, os preços irão variar de acordo com a oferta e demanda de mercado.

Também é possível verificar na série temporal que não existe um padrão cíclico periódico bem definido nos movimentos de variação dos preços de eucalipto, o que dificulta as formulações de estratégias competitivas do setor (CARDOSO; SOARES; SILVA; TIMOFEICZYK JUNIOR, 2013).

A equação da reta de regressão elucidada que nesse intervalo temporal analisado, ceteris paribus, a cada mês que se passa o preço real médio para madeira de eucalipto para celulose (em pé) reduz aproximadamente em R\$ 0,64/tonelada. Considerando o R<sup>2</sup> é possível afirmar que 91,76% das oscilações no preço real da madeira de eucalipto para celulose (em pé) de Santa Catarina são explicadas por mudanças na variável explanatória (tempo em meses).

O índice sazonal é uma estimativa obtida de forma estatística para a variação dos preços dentro do ano. O mês com maior variação absoluta nos preços, em relação a média do ano, é o mês de novembro, seguido de dezembro, maio, abril e agosto. O ISAZ de novembro igual a 96,99 significa que, em média, nos últimos cinco anos da série histórica, o preço da madeira de eucalipto para celulose (em pé) em janeiro foi 3,01% inferior ao preço médio do ano (Tabela 1).

Essa tendência de preços menores que o preço real médio do ano foi identificada em 58% dos meses. Além do mês de novembro, que apresentou maior variação negativa, esse comportamento também foi observado nos meses de janeiro, junho, julho, setembro, outubro e dezembro, com preços reais médios 1,01%, 0,46%, 1,31%, 0,60%, 0,30% e 2,90%, abaixo do preço médio do ano, respectivamente.

Tabela 1. Índice de irregularidade dos preços de eucalipto para celulose, 2013 a 2017

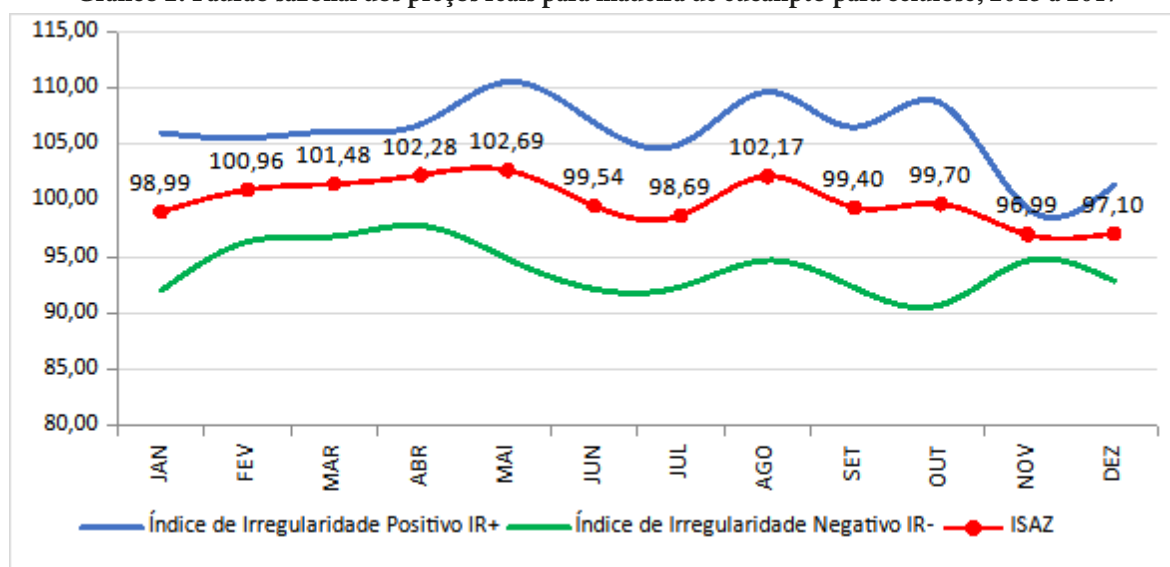
Mês	MIE	ISAZ	Desvio Padrão	IR+	IR-
Jan	102,94	98,99	7,02	106,02	91,97
Fev	104,98	100,96	4,61	105,57	96,35
Mar	105,52	101,48	4,66	106,14	96,82
Abr	106,36	102,28	4,51	106,79	97,77
Mai	106,78	102,69	7,87	110,56	94,82
Jun	103,50	99,54	7,40	106,94	92,13
Jul	102,62	98,69	6,35	105,04	92,34
Ago	106,24	102,17	7,50	109,67	94,67
Set	103,36	99,40	7,14	106,54	92,27
Out	103,67	99,70	8,97	108,66	90,73
Nov	100,85	96,99	2,32	99,32	94,67
Dez	100,97	97,10	4,26	101,36	92,85

Fonte: elaborado pela autora.

Quanto aos valores superiores, é possível apontar que os meses de fevereiro a maio e o mês de agosto apresentaram, em média, preço superior ao preço real médio do ano, em especial o mês de maio com preço real médio 2,69% superior ao preço médio do ano, seguido do mês de agosto com preço real médio 2,17% superior ao preço médio do ano. A mesma interpretação deve ser dada aos índices dos outros meses.

Outra informação interessante é a análise da variação de preços entre meses. O Gráfico 2 apresenta os resultados obtidos na análise do preço da madeira de eucalipto para celulose, com o índice sazonal e os índices de irregularidade superior e inferior mostrando o comportamento médio dos preços, considerando os anos de 2013 a 2017, em função das estações e a dispersão média.

Gráfico 2. Padrão sazonal dos preços reais para madeira de eucalipto para celulose, 2013 a 2017



Fonte: elaborado pela autora.

No período analisado, o Gráfico 2 mostra que os preços da madeira de eucalipto para celulose tendem a cair entre maio e julho, com variação percentual média de -3,9%, e entre os meses de agosto a dezembro, com variação percentual média de -5,0%. Há dois momentos de crescimento dos preços, de janeiro a maio e de julho a agosto, com crescimento de 3,7% e 3,5%, respectivamente. Desta forma, foi possível identificar movimentos oscilatórios ao longo do tempo.

A substituição do uso da madeira de eucalipto por madeira de pinus para celulose é um fator que também pode justificar as variações na demanda por eucalipto. A madeira de pinus apresenta fibras longas que conferem maior resistência ao papel. Esse tipo de material é empregado na confecção de embalagens, cartões, papelão e demais materiais que exigem maior resistência.

Seguindo o conceito de sazonalidade de produtos de base florestal de Hoffman (2011) e Silva (2018), para a série histórica analisada, a madeira de eucalipto no estado de Santa Catarina não apresenta comportamento de produto sazonal, levando a crer que a produção de eucalipto não ocorre de forma concentrada em períodos específicos da série temporal da pesquisa.

Nesse contexto, é importante ressaltar que o mercado regional de madeira é abastecido na ocasião da colheita florestal que, no caso de eucalipto para celulose, ocorre a cada 6 a 7 anos após o plantio, geralmente em sistema de tora curta. Porém, a cultura permite o aproveitamento das cepas após o corte o que rende três ciclos de corte por muda, em média, e um abastecimento regular do mercado.

## 5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo verificar a existência de um padrão de sazonalidade nos preços de madeira de eucalipto (em pé) para celulose, no estado de Santa Catarina. É possível afirmar que o objetivo geral da pesquisa foi alcançado um vez que, apesar da identificação da variação dos preços, a análise de variância indicou que, no período analisado, essas variações nos preços da madeira de eucalipto para celulose em Santa Catarina não apresentam padrão estacional.

Os índices sazonais mais elevados ocorreram nos meses de maio, agosto e outubro. Os menores índices ocorreram nos meses de julho e novembro.

O preço máximo foi atingido no mês de abril de 2014 e o preço mínimo em dezembro de 2011, o que pode sugerir que, a partir de meados da série analisada, ocorreu aumento na colheita florestal de eucalipto no estado, incrementando a disponibilidade do produto no mercado e, conseqüentemente, provocando quedas sucessivas nos preços.

A baixa amplitude de variação do ISAZ indica pouca variabilidade dos preços na série histórica analisada. Portanto, a madeira de eucalipto (em pé) para celulose em Santa Catarina não apresenta características de produto sazonal, no curto intervalo de tempo.

Uma hipótese para esse padrão de comportamento é o aproveitamento de cepas de eucalipto pós colheita florestal em mais três ciclos de corte e, portanto, gera abastecimento do mercado com maior regularidade. Todavia, recomenda-se o desenvolvimento de novos estudos para a análise de correlação entre as variáveis ciclos de corte de eucalipto e ISAZ a fim de testar a referida hipótese.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. S.; SANTOS, É. K. H.; BORGES, F. Q. Dinâmica temporal dos preços de madeira serrada de eucalyptus SP. No estado de São Paulo. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*, mar. 2019. Disponível em: <https://www.cumed.net/rev/oel/2019/03/precos-madeira-serrada.html>. Acesso em: 2 out. 2022.
- CARDOSO, M. V.; SOARES, P. R. C.; SILVA, J. C. G. L.; TIMOFEICZYK JUNIOR, R. Estudo da sazonalidade do preço da celulose brasileira no mercado dos Estados Unidos em períodos cíclicos como apoio a estratégias empresarias. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, v. 41, n. 97, p. 047-055, mar. 2013. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr97/cap05.pdf>. Acesso em: 2 out. 2022.
- CENTRO DE SOCIOECONOMIA E PLANEJAMENTO AGRÍCOLA (Epagri/Cepa). **Preços Médios de Referência dos Produtos no Mercado Produtor em Santa Catarina - 2009/2018**. Disponível em: <https://cepa.epagri.sc.gov.br/>. Acesso em: 2 jan. 2020.
- FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA (FIESC). **O papel decolou**. Disponível em: <https://fiesc.com.br/pt-br/imprensa/o-papel-decolou>. Acesso em: 5 jan. 2020.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Global forest products facts and figures**. 2018. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ca7415en/ca7415en.pdf>. Acesso em: 5 jan. 2020.
- HORA, A. B.; RIBEIRO, L. B. N. M.; MENDES, R. Papel e celulose. In: PUGA, F. P.; CASTRO, L. B. (org.). **Visão 2035: Brasil, país desenvolvido: agendas setoriais para alcance da meta**. 1. ed. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2018. p. 119-142. Disponível em: [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/16222?&locale=pt\\_BR](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/16222?&locale=pt_BR). Acesso em: 5 jan. 2020.
- INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES (IBÁ). **Dados Estatísticos 2020**. Disponível em: <https://iba.org/dados-estatisticos>. Acesso em: 10 jan. 2020.
- INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES (IBÁ). **Relatório anual IBÁ, 2021**. Disponível em: <https://www.iba.org/publicacoes/relatorios>. Acesso em: 10 out. 2022.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Conjuntura Econômica - IGP (FGV/Conj. Econ. - IGP) - IGP12\_IGPMG12**. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/>. Acesso em: 1 jan. 2020.
- HOFFMAN, R. **Estatística para economistas**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- LEVINE, M. D.; BERENSON, M. L.; STEPHAN, D. **Estatística: teoria e aplicações**. Rio de Janeiro: LCT, 2016.

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

ROCHA, A. P. A.; SANTOS, A. F.; SOARES, N. S. Padrão de variação estacional dos preços do eucalipto no estado de São Paulo, 2009 a 2014. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 45, n. 5, set./out. 2015. Disponível em: <http://www.ica.sp.gov.br/ftpica/publicacoes/ic/2015/tec2-1015.pdf>. Acesso em: 6 jan. 2020.

SILVA, J. C. G. L. **Análise de Mercados e Comercialização Florestal**. Curitiba: UFPR, 2018 (Apostila).

SOARES, N. S. **Análise da competitividade e dos preços da celulose e da madeira de eucalipto no Brasil**. 2010. 184 p. Tese (Doutorado em Ciência) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 2010. Disponível em: <http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/124>. Acesso em: 2 out. 2022.

SOUZA, D. T.; CARVALHO, L. A.; VALADARES, L. F. **Celulose: pontos de vista**. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2015.