

## **DINÂMICA COMPETITIVA INDUSTRIAL: VARIAÇÃO DOS NÍVEIS DE CONCENTRAÇÃO E SEUS IMPACTOS NA INDÚSTRIA DE CELULOSE NO BRASIL**

### **INDUSTRIAL COMPETITIVE DYNAMICS: CONCENTRATION LEVELS VARIATION IN THEIR IMPACTS IN THE PULP INDUSTRY IN BRAZIL**

Sebastião Décio Coimbra de Souza\* E-mail: [decio@uenf.br](mailto:decio@uenf.br)

Giovanna Mothê de Almeida\* E-mail: [giovannamothe@pq.uenf.br](mailto:giovannamothe@pq.uenf.br)

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

**Resumo:** O estudo da dinâmica competitiva industrial envolve um amplo conjunto de abordagens que vão desde a configuração das estruturas de mercado e níveis de concentração, interações e movimentos estratégicos de grupos de empresas, e entre empresas, ao longo do tempo, visando identificar vantagens de desempenho sobre os concorrentes. Este trabalho busca demonstrar a caracterização da dinâmica competitiva industrial para o caso do mercado de Celulose no Brasil, por meio da aplicação do modelo Estrutura-Condução-Desempenho (ECD), com ênfase na análise da variação dos níveis de concentração industrial. A metodologia teve caráter descritivo, com abordagem mista, com viés quantitativo por meio dos índices de Razão de Concentração (CRk) e Coeficiente de Gini (GC), e qualitativo na análise e interpretação dos resultados em relação aos fundamentos. Nos procedimentos preliminares, foram identificadas as empresas que apresentaram maior volume de produção de celulose no período entre 2013 e 2020. Em geral, os resultados mostraram uma tendência de maior concentração da indústria. Quanto às barreiras de entrada, o alto nível de concentração verificado, próximo a 70% (em 2020), associado à necessidade de grandes investimentos em novas plantas para ampliação das escalas de produção e modernização das empresas dominantes, foi acentuado pelas fusões que ocorreram no período, constituindo-se em fortes e principais barreiras à entrada no setor. É importante destacar o excelente desempenho da indústria brasileira de celulose no mercado internacional no período, saltando da 4ª para a 2ª posição no ranking mundial de produção, conquistando a liderança em exportações. Nesse sentido, pode-se considerar que a estrutura concentrada da indústria brasileira de celulose favoreceu a estratégia de substituição da estagnação da demanda no mercado doméstico pela ida ao exterior, permitindo que o Brasil alcançasse uma posição de destaque no mercado internacional de celulose, gerando forte receita para as empresas e contribuindo com a entrada de reservas substanciais no país.

**Palavras-chave:** Dinâmica competitiva. Concentração de mercado. Modelo ECD. Indústria de Celulose.

**Abstract:** The study of industrial competitive dynamics involves a wide set of approaches that range from the configuration of market structures and levels of concentration, interactions and strategic movements of groups of companies, and between companies, over time, aiming to identify performance advantages over the competitors. This work seeks to demonstrate the characterization of industrial competitive dynamics for the case of the Pulp market in Brazil, through the application of the Structure-Conduct-Performance (SCP) model, with emphasis on the analysis of the variation of industrial concentration levels. The methodology had a descriptive character, with a mixed approach, with a quantitative bias through the indices of Concentration Ratio (CRk) and Gini Coefficient (GC), and qualitative in the analysis and interpretation of the results in relation to the fundamentals. In the preliminary procedures, the companies that had the highest volume of pulp production in the period between 2013 and 2020 were identified. In general, the results showed a trend towards greater concentration of the industry. As for entry barriers, the high level of concentration verified, close to 70% (in 2020), associated with the need for large investments in new plants to expand production scales and modernization of the dominant companies, was accentuated by the mergers that took place in the

period, constituting strong and main barriers to entry in the sector. It is important to highlight the excellent performance of the Brazilian pulp industry in the international market in the period, jumping from 4th to 2nd position in the world production ranking, achieving leadership in exports. In this sense, it can be considered that the concentrated structure of the Brazilian pulp industry favored the strategy of replacing the stagnation of demand in the domestic market by going abroad, allowing Brazil to reach a prominent position in the international pulp market, generating strong revenue for the companies and contributing to the entry of substantial reserves into the country.

**Keywords:** Competitive dynamics. Market concentration. SCP Model. Pulp Industry.

## 1 INTRODUÇÃO

A celulose é o principal componente da parede celular das plantas, matéria-prima básica da indústria de celulose e papel. Segundo o Pinho e Avellar (2002), ela é formada por monômeros de glicose ligados entre si, constituindo uma importante matéria-prima para as indústrias, podendo ser extraída de diversos vegetais, como árvores de eucalipto, pinus, algodão, bambu. Entre suas principais utilizações estão a produção de papéis de escrever, papéis sanitários, papelão, dentre outros.

Em 2020, segundo dados Ibá (2021), a área brasileira total de árvores plantadas alcançou 9,55 milhões de hectares, sendo 78% da área composta pelo cultivo de eucalipto (7,47 milhões de hectares); e 18% de pinus (1,7 milhão de hectares). O eucalipto, por ser de fibra curta, tem sua destinação para a produção de papéis de escrever e papéis de baixa gramatura, como o tissue. Enquanto o pinus, por ser de fibra longa, é usado na produção de papéis de maior resistência, como na fabricação de papelão.

A indústria de celulose no Brasil vem passando por constantes transformações, e apesar da pandemia, apresentou aumento na produção de 6,6% entre 2019 e 2020, atingindo 21 milhões de toneladas, o que representa 11,3 % da produção mundial. Esse crescimento só foi possível devido à investimentos estratégicos que proporcionaram ao país ocupar atualmente a 2ª posição no ranking mundial de produção, e o primeiro em exportações de celulose (IBÁ, 2021).

Por outro lado, para manter um alto desempenho as empresas necessitam elaborar e colocar em prática planos de negócios e projetos de investimentos, definir objetivos corporativos em mercados estratégicos e estabelecer estratégias competitivas que lhes permitam obter vantagens competitivas sustentáveis perante os concorrentes, considerando os movimentos cíclicos do mercado, o que requer estudos da dinâmica industrial (PENG *et al.*, 2022; SAADATMAND *et al.*, 2018; PORTER, 2005). Desse modo, pesquisas para caracterização da dinâmica competitiva industrial

se tornam um viés alternativo importante para mapeamento dos movimentos do mercado através de modelos interpretativos, com foco em fatores e variáveis correlacionadas com estratégias e desempenho (PENG *et al.*, 2022; ZHU *et al.*, 2021; SAADATMAND *et al.*, 2020; ALMEIDA, 2018; PEHRSSON, 2009).

Para explicar o desempenho de sistemas produtivos são adotadas abordagens para alinhamento entre fundamento, método e aplicações em estudos empíricos (ZHU *et al.*, 2021; DAI *et al.*, 2017; UZUNIDIS, 2016). Em abordagens mais instrumentais, por meio da aplicação de modelos analíticos é possível caracterizar a estrutura industrial, identificar um padrão de conduta das empresas, o desempenho no mercado e seu posicionamento competitivo. Nessa área de estudo, um dos modelos mais tradicionais utilizados é o chamado Estrutura-Conduta-Desempenho (ECD), pelo qual se busca explicar o desempenho industrial, identificar sua conduta e estratégias competitivas e o comportamento dos principais concorrentes, com base na estrutura do mercado e no nível de concentração industrial (BARROS *et al.*, 2021; SCARANO *et al.*, 2019; PEHRSSOM, 2009). Abordagens alternativas mais recentes buscam explicar o desempenho a partir de fundamentos com base em recursos e capacidades dinâmicas (RODRIGUES e GOHR, 2021; FERREIRA *et al.*, 2021).

Trabalhos anteriores nessa linha de pesquisa têm adotado abordagem similar em estudos sobre indústrias estratégicas para o Brasil, como por exemplo, Barros *et al.* (2019); Soares e Souza (2020); Ferreira *et al.* (2021). Em termos de originalidade, busca realizada nas bases de dados dos Anais do ENEGEP, e das revistas Produção Online e Production Journal, referências principais da área de Engenharia de Produção no Brasil, não localizou nenhum trabalho sobre concentração industrial no mercado de celulose no Brasil (termos buscados: "celulose, concentração, mercado"; cellulose, concentration, market), nos últimos 10 anos. Os únicos encontrados são de 2002 e 1998.

Visando avançar nesse campo pouco explorado, o presente artigo tem como objetivo caracterizar a dinâmica competitiva do mercado da celulose no Brasil, a partir da aplicação do modelo ECD. As questões de pesquisa que se pretende responder são: (i) qual a tendência da variação dos índices de concentração ao longo dos últimos anos, e (ii) qual o reflexo dos movimentos posicionais entre grandes empresas dominantes no nível de concentração? A hipótese é que houve um aumento na concentração do mercado, porém seu impacto precisa ser medido e avaliado. O artigo está estruturado, além dessa introdução, com os seguintes tópicos: mercado de

celulose, modelo ECD, metodologia, resultados e discussões e conclusão, com as referências ao final.

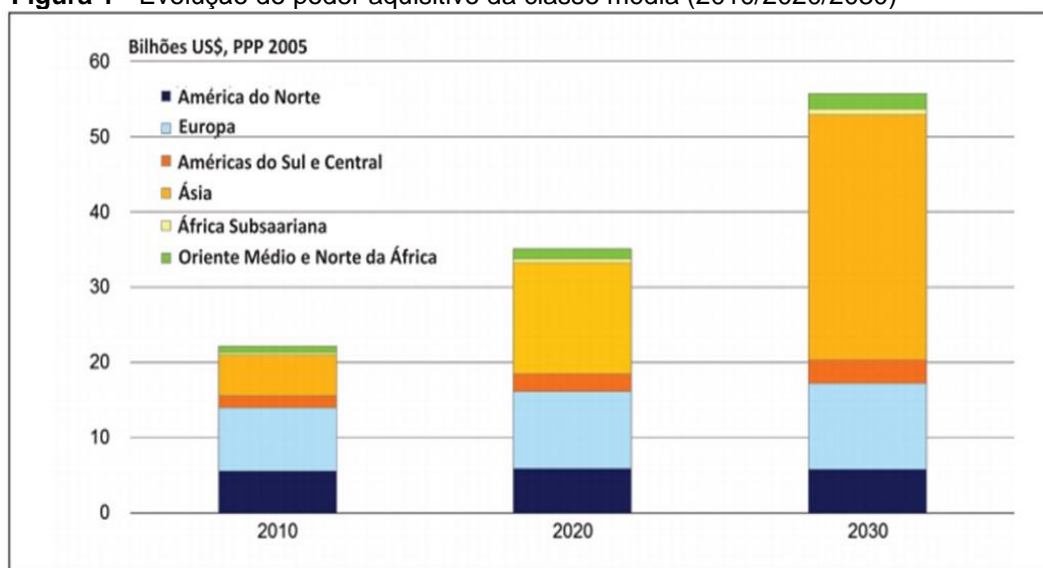
## **2 INDÚSTRIA DE CELULOSE**

A celulose é insumo proveniente da madeira, que além de sua utilização para produção de papéis, também possui aplicação em diferentes indústrias como a têxtil e a de construção civil. Aspectos como condições de clima e solo, investimento do setor ao longo de anos em pesquisa e desenvolvimento das melhores técnicas de manejo florestal, aliados ao melhoramento genético e práticas sustentáveis, tem proporcionado que o país ocupe posição de destaque quanto a sua capacidade de produção de papel e celulose, se posicionando entre os 5 maiores em nível mundial em 2020, atrás dos Estados Unidos, que juntos são responsáveis por 38,7% da produção mundial de celulose, enquanto o grupo dos 5 primeiros países se respondem por 61,5% da produção mundial (IBÁ, 2021; FAO, 2021 apud EPE, 2022).

Para uma visão geral do setor de celulose, é de grande importância a análise do desenvolvimento econômico e consumo de papéis no mundo, que é diretamente dependente do poder aquisitivo da população. Segundo o relatório anual do setor de celulose (IBÁ, 2021), a cadeia produtiva de árvores plantadas está entre as 5 maiores atividades industriais com maiores participações no total do valor adicionado da economia brasileira.

A figura 1 mostra expectativa da evolução do poder aquisitivo da classe média (2020/2030), com base em dados de 2010, considerando-se uma renda diária de U\$10-100/dia. No gráfico é observado crescimento constante do poder aquisitivo da classe média alta por diferentes regiões, apresentando o continente da Ásia com crescimento superior aos demais, resultando em maior volume de exportações para o mesmo. Segundo dados extraídos do relatório Ibá (2021), esse panorama se mantém, visto que o continente asiático permaneceu como o maior destino da exportação na cadeia florestal em 2020, sendo responsável por 39% do valor arrecadado.

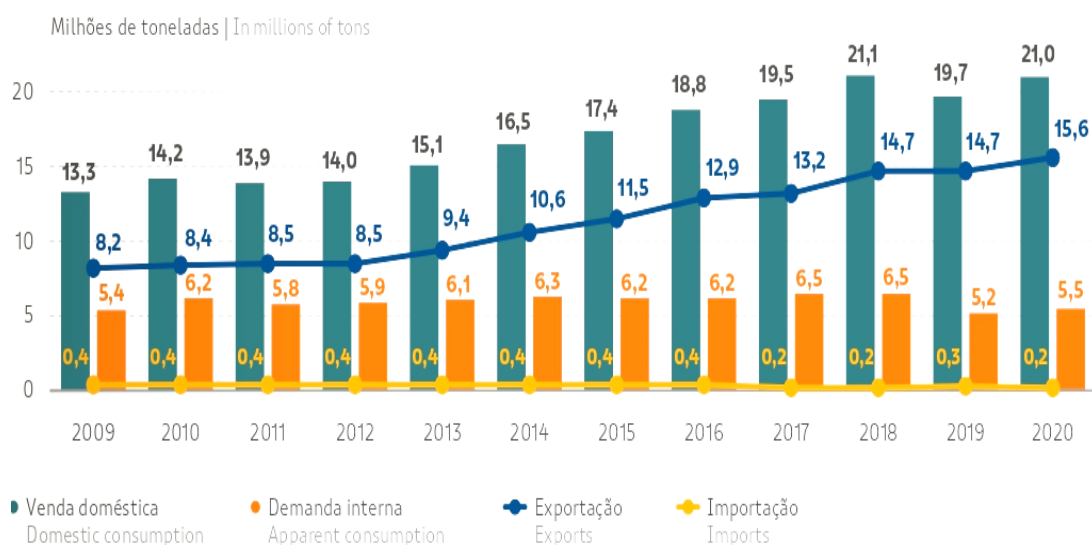
**Figura 1** - Evolução do poder aquisitivo da classe média (2010/2020/2030)



Fonte: IBÁ (2016).

Além do poder aquisitivo, outro fator relevante é a empregabilidade do setor da celulose, mostrando crescimento considerável nos empregos indiretos e no efeito renda no intervalo de um ano. Apesar do aumento da taxa de desemprego no Brasil em 2019, e da crise de saúde enfrentada em 2020, o setor continua investindo para manter sua empregabilidade alta. Em 2020 foram gerados mais de 536 mil empregos diretos e 1,5 milhão de postos de trabalho indiretos. O que mostra a importância do setor de base florestal para o PIB do país (IBA, 2021). Outro fator importante a se considerar é o consumo aparente de celulose no país, exposto na figura 2, a seguir.

**Figura 2** - Produção e consumo de celulose no Brasil



Fonte: IBÁ (2021).

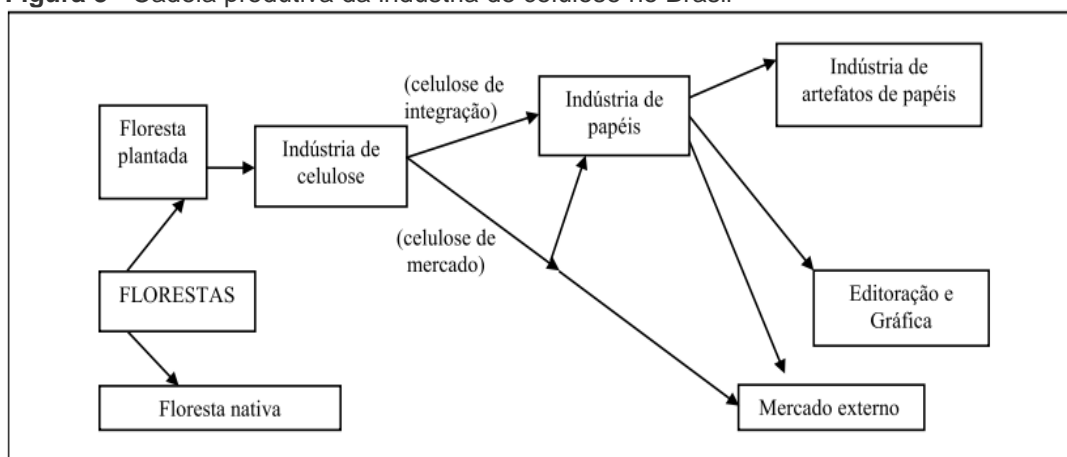
No período avaliado, apesar do indicador de produção ter crescido cerca de 58%, o consumo aparente apresenta pouca variação, em um padrão de estabilidade, enquanto as exportações tiveram uma alta de 90,6%. Tal cenário no mercado doméstico, reflexo das seguidas crises econômicas que o país vem enfrentando nos últimos anos, levou as empresas a uma saída estratégica para o mercado externo.

Com relação à estrutura da indústria de celulose, pesquisas datadas do final dos anos 90 e do início dos anos 2000, já a caracterizavam como um mercado de alta concentração (LEITE e SANTANA, 1998; PINHO e AVELLAR, 2002). Tal configuração não se devia apenas à exploração de economias de escala existentes, muito bem exploradas devido às condições climáticas e topográficas extremamente favoráveis para plantações extensivas de árvores. As restrições impostas pela dificuldade de diferenciação de uma mercadoria básica (commodity), e as vantagens absolutas de custo dos produtores estabelecidos em relação aos potenciais novos concorrentes também são fatores que explicam essa alta concentração (HORA, 2017).

Estudos mais recentes sobre o mercado de celulose mostram evidências de que o nível de concentração do setor de celulose vem se mantendo elevado, tendo como principais barreiras à entrada: economias de escala do setor, necessidade de substanciais recursos financeiros para investimento inicial, logística de transporte e modernização tecnológica, além do longo prazo de maturação dos investimentos para efeitos de desempenho (MIRANDA e FONSECA, 2013; HORA, 2017).

Conforme apresentado por Montebelo (2010), a cadeia produtiva da celulose consiste em um sistema conjugado de elos que interconectam as diversas atividades de transformação de fornecedores de recursos básicos (florestas plantadas, recurso renovável), até a venda de produtos finais aos consumidores, que representam a indústria de celulose no Brasil e integra também a indústria papelreira. A figura 3 ilustra esse amplo sistema produtivo.

**Figura 3** - Cadeia produtiva da indústria de celulose no Brasil



Fonte: MONTEBELO (2010).

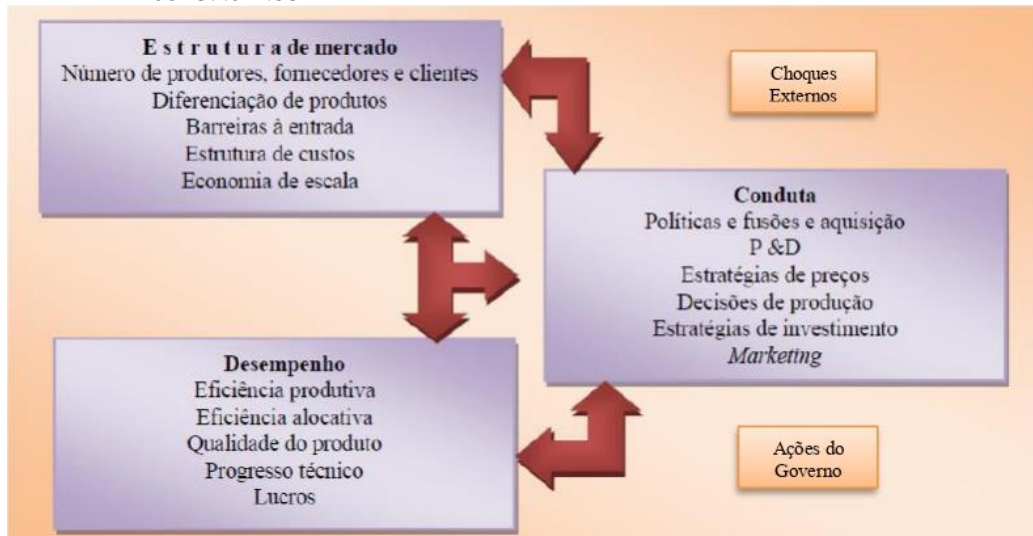
### 3 O MODELO ECD

O modelo ECD surgiu como uma tentativa de compilar as principais contribuições da Teoria da Organização Industrial, que a partir dos anos 50 passaram a dominar o paradigma caracterizado pela preocupação com as questões práticas ligadas às empresas, indústrias e ao mercado. Com a crescente integração e dinamização dos negócios e mercado, tal modelo passou a receber críticas de estudiosos da Economia Industrial por ser estático e linear, o que incentivou a revisão e elaboração de versões dinâmicas do ECD, com a consideração de feedbacks internos e choques externos, além de efeitos de políticas públicas (UZUNIDIS, 2016).

A teoria da organização industrial busca explicar o desempenho, através do estudo e caracterização da estrutura do mercado, considerando seu alinhamento com as estratégias empresariais, em termos tanto quantitativos como qualitativos (UZUNIDIS, 2016). No entanto, nessa linha de pesquisa, são aplicados modelos que viabilizam uma análise com ênfase na dinâmica competitiva e nos movimentos dos concorrentes na indústria, sob o ponto de vista sistêmico da engenharia de produção (SOUZA e BASTOS, 2018).

Segundo Souza e Bastos (2018), o modelo Estrutura-Condução-Desempenho (ECD) é uma ferramenta conceitual e analítica que tem como objetivo avaliar os principais fatores característicos do ambiente competitivo e concorrencial em um mercado. A figura 4, a seguir, ilustra o Modelo ECD dinâmico, com seus fatores e elementos principais.

**Figura 4** - O modelo ECD dinâmico, simplificado, seus fatores e principais elementos constituintes



Fonte: SOARES e SOUZA (2020).

Desde o início da década passada, a análise da dinâmica competitiva industrial (PEHRSSON (2009), DAI *et al.*, 2017) têm ganhado espaço no meio acadêmico, visto que o conhecimento do mercado e de suas movimentações internas tem sido um fator essencial para embasar decisões estratégicas visando melhor desempenho no mercado e obtenção de vantagens perante os concorrentes diretos (RODRIGUES e GOHR, 2021; SAADATMAND *et al.*, 2018; MEDEIROS *et al.*, 2020).

### 3.1 Estrutura

A estrutura aqui se refere à estrutura da indústria e do mercado, incluindo a maneira como as empresas que integram uma indústria se organizam e interagem entre si, incluindo suas formas de comprar, produzir, vender e entregar (MCAULIFFE, 2014; DAI *et al.*, 2017).

Ela compreende a relação entre a oferta e a demanda, as organizações envolvidas, número e tamanho de fornecedores, produtores e compradores, a diferenciação de produtos, o grau de integração da cadeia produtiva, as barreiras de entrada e saída, entre outros elementos (UZUNIDIS, 2016).

#### 3.1.1 Concentração Industrial

Na análise de George e Joll (1983:136), o nível de concentração industrial refere-se à distribuição por tamanho das firmas que vendem determinado produto em um mercado específico. É uma dimensão significativa da estrutura de mercado,



exercendo impactos na determinação de prelos, no comportamento e no desempenho corporativo e do setor. Constitui o pilar principal de uma estrutura industrial. Nesse sentido, sua medida pretende oferecer um indicador sintético da concorrência existente nessa estrutura industrial. Sendo assim, o cálculo dos índices de concentração de mercado assume grande relevância na avaliação das condições de concorrência, oligopólios e monopólios, além de revelar padrões de concorrência (UZUNIDIS, 2016).

### **3.2 Conduta**

Segundo Pehrsson (2009), a conduta das empresas pode ser tratada como sinônimo de estratégia competitiva em razão de estar relacionada às ações das firmas para operar no mercado. Seguindo o modelo ECD ela é construída com base na estrutura da indústria em questão.

Conduta representa como a organização se comporta diante do mercado no qual está inserida, em relação às estratégias, propaganda, P&D, definição de preços, fusões e contratos e a escolha dos produtos, e uma série de outras variáveis. Ou seja, é basicamente o processo de decisões estratégicas adotadas pela organização para interagir com o ambiente em que está envolvida e stakeholders, como fornecedores, concorrentes, consumidores e governo (PORTER, 2005).

### **3.3 Desempenho**

O desempenho constitui resultados do conjunto de agentes e operadores da indústria, internos e externos à indústria, e considera um amplo conjunto de medidas, como mercado compartilhado, volume de produção, eficiência produtiva, índices de patentes e indicadores de pleno emprego (DAI *et al.*, 2017). No modelo ECD ele reflete a conduta e estratégias adotadas pela empresa, que são provenientes da estrutura do mercado no qual estão inseridas.

## **4 METODOLOGIA**

A pesquisa tem caráter exploratório e descritivo, com abordagem mista, considerando tanto variáveis quantitativas, no caso do cálculo dos índices de concentração industrial, como qualitativas, pela interpretação da relação dos fatores do modelo ECD e na análise da configuração para o caso do mercado de celulose no Brasil. Os fatores e elementos analisados na aplicação do modelo ECD foram:

- - Estrutura: concentração industrial,
- - Conduta: pesquisa e desenvolvimento,
- - Desempenho: produção e exportação.

A ênfase da análise foi no fator estrutura do mercado, e para tanto foram aplicados os índices de concentração e de dispersão do mercado, inerentes ao modelo ECD. Para o cálculo de tais índices foi previamente calculada o percentual de mercado compartilhado (market share) pelas empresas de celulose no Brasil, para cada ano do período avaliado (2013-2020), medida conforme a seguinte equação (GUISSENI *et al.*, 2014):

$$\text{Market share (\%)} = \frac{\text{Volume de produção da empresa para um produto}}{\text{Volume total de produção da categoria do produto}} \times 100 \quad (1)$$

A partir dos dados do mercado compartilhado para o período considerado, com auxílio de planilhas, foi aplicado o índice Razão de Concentração [CR(k)], o qual é utilizado para medir a proporção representada por um número fixo das maiores (k) empresas de uma indústria em relação ao total (GINEVIČIUS, ČIRBA, 2011; S. FERREIRA *et al.*, 2021). Tal índice é medido da seguinte forma:

$$Cr(k) = \sum_{i=1}^k P_i \quad (2)$$

Onde:

- 'k' é o número de empresas consideradas,
- 'Pi' é a parcela do volume produzido ou de vendas compartilhadas de cada empresa no mercado.

No presente trabalho foram usados dados do volume de produção, e os índices calculados foram o CR(2) e CR(4).

Para interpretar os valores calculados em relação ao nível de concentração do mercado, foi adotada a classificação por faixas do CR4, conforme a Tabela 1.

**Tabela 1** - Classificação do mercado a partir do CR(4)

<b>Nível de concentração</b>	<b>Razão de concentração</b>
	<b>CR<sub>4</sub></b>
<b>Muito alto</b>	$i > 75\%$
<b>Alto</b>	$65\% < i < 75\%$
<b>Mediano</b>	$50\% < i < .65\%$
<b>Baixo</b>	$35\% < i < 50\%$
<b>Ausência de concentração</b>	$i < 35\%$

**Fonte:** Adaptado de CADE (2016 apud SOARES e SOUZA, 2020).

Para complementar a análise foi utilizado um índice de medida da dispersão entre as empresas dominantes. Como não foi possível coletar dados de todas as empresas do mercado, foi necessário adotar um índice que permitisse ser aplicado considerando apenas uma parcela do mercado, ao invés de todas as empresas, como em outros índices. No caso, foi adotado o Coeficiente de Gini (GC), que indica o grau de desigualdade entre as firmas, ou seja, constitui uma medida de concentração relativa, ou de dispersão entre as empresas. Tal índice é calculado conforme a equação 3, abaixo (GINEVIČIUS e ČIRBA, 2011; SILVA, 2016).

$$GC = 1 - \sum_{i=1}^n P_i \frac{(2i-1)}{n} \quad (3)$$

Onde:

- 'P<sub>i</sub>' representa a participação da empresa de ordem 'i' no mercado. 'n' é o número de empresas consideradas. Como o índice GC varia entre 0 e 1, com o zero indicando completa igualdade entre as firmas, e o número 1, indicando total desigualdade. Portanto, quanto maior seu valor, maior a desigualdade ou dispersão entre as empresas dominantes e, conseqüentemente, menor a concorrência (SILVA, 2016; SOARES e SOUZA, 2020). Para interpretar o resultado do índice foi utilizada a tabela 2, com as devidas classificações por faixas de desigualdade, apresentada abaixo:

**Tabela 2** - Classificação do mercado a partir de GC

<b>Índice GC</b>	<b>Desigualdade</b>
0,000 < GC < 0,100	Nula
0,101 < GC < 0,250	Nula a fraca
0,251 < GC < 0,500	Fraca a média
0,501 < GC < 0,700	Média a forte
0,701 < GC < 0,900	Forte a muito forte
0,901 < GC < 1,000	Muito forte a absoluta

**Fonte:** Adaptado de SILVA (2016).

Foi realizada uma coleta de nível exploratório dos dados das quatro maiores empresas de Celulose do país, tendo como fonte relatórios e publicações do próprio setor, fornecidos pelas empresas ou por organizações setoriais para garantia de veracidade das informações.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 Modelo ECD**

#### **5.1.1 Estrutura: Concentração industrial**

Para o cálculo dos índices de concentração é necessário que se obtenha a parcela da participação de mercado de cada empresa selecionada no intervalo de tempo considerado. No presente artigo foram consideradas as quatro maiores empresas na produção de celulose no Brasil em 2020, sendo elas: Celulose Nipo-Brasileira S/A (Cenibra), Eldorado Brasil, Klabin S/A e Suzano Papel e Celulose; no período de 2013 a 2020. Para o cálculo foram utilizados os volumes de produção de celulose (em milhões (t)) coletados de relatórios fornecidos pelas respectivas empresas. Os dados coletados estão expostos na tabela 3 abaixo, e o resultado do cálculo da participação de mercado (por meio da equação 1) é apresentado na tabela 4 em seguida:

**Tabela 3 - Produção de celulose pro empresa, e do Brasil (milhões (t)) (2013 – 2020)**

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>CENIBRA</b>	1,204	1,199	1,093	1,201	1,221	1,200	1,222	1,273
<b>ELDORADO</b>	1,276	1,568	1,597	1,638	1,708	1,715	1,786	1,770
<b>KLABIN</b>	-	-	-	0,831	1,401	1,444	1,542	1,545
<b>SUZANO</b>	1,932	2,982	3,373	3,473	3,541	10,259	8,757	9,800
<b>PRODUÇÃO</b>								
<b>TOTAL</b>	15,1	16,5	17,4	18,8	19,5	21,1	19,7	21,0
<b>BRASIL</b>								

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 4 - Participação de mercado das empresas (2013 – 2020)**

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>CENIBRA</b>	7,97%	7,28%	6,28%	6,39%	6,25%	5,69%	6,20%	6,06%
<b>ELDORADO</b>	8,45%	9,53%	9,18%	8,71%	8,75%	8,13%	9,07%	8,45%
<b>KLABIN</b>	-	-	-	4,42%	7,17%	6,84%	7,83%	7,37%
<b>SUZANO</b>	12,79%	18,12%	19,38%	18,47%	18,13%	48,62%	44,45%	46,77%

Fonte: Elaboração própria.

Para análise de concentração de mercado, foi utilizado o índice de CR. Nos cálculos, foram utilizadas as duas e quatro maiores empresas do mercado entre os anos de 2013 a 2020. Foi escolhido utilizar o CR2 a princípio, pela distância em que os dois maiores produtores de celulose se encontram em relação aos outros concorrentes, e em seguida o CR4 para a correta interpretação da concorrência do mercado.

A tabela 5 abaixo mostra a variação do grau de concentração do mercado em questão, no período considerado:

**Tabela 5 - Razão de Concentração no mercado de Celulose nacional (2013 – 2020)**

<b>ÍNDICE</b>	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>(%)</b>								
<b>CR2</b>	21%	28%	29%	27%	27%	57%	54%	55%
<b>(%)</b>								
<b>CR4</b>	29%	35%	35%	38%	40%	69%	68%	69%
<b>(%)</b>								

Fonte: Elaboração própria.

De acordo com a tabela 5 acima, observa-se uma tendência de aumento no nível de concentração do mercado de celulose, passando de 21%, em 2013, para

55%, em 2020, a concentração das duas maiores empresas do setor; e de 29%, em 2013, para 69%, em 2020, a das quatro maiores. Com base na tabela 1, é possível a interpretação de que desde 2018 este mercado tem apresentado um alto nível de concentração (ainda com tendência de aumento). Este salto no aumento do índice pode ser explicado pela fusão da Suzano e Fibria que, segundo Saraiva (2020), foi concluída em janeiro de 2018. Outra constatação relevante é a de a Klabin ampliou seus negócios para a produção de celulose apenas em 2016; o que, com o crescimento ao longo do tempo, também justifica a discrepância entre os índices dos anos anteriores e superiores a 2016.

Na tabela 6 a seguir são apresentados os resultados obtidos através do cálculo do índice GC, conforme equação 3:

**Tabela 6** - Coeficiente de Gini (GC) do mercado de celulose nacional (2013 – 2020)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>GC</b>	0,805	0,792	0,804	0,731	0,690	0,632	0,614	0,622

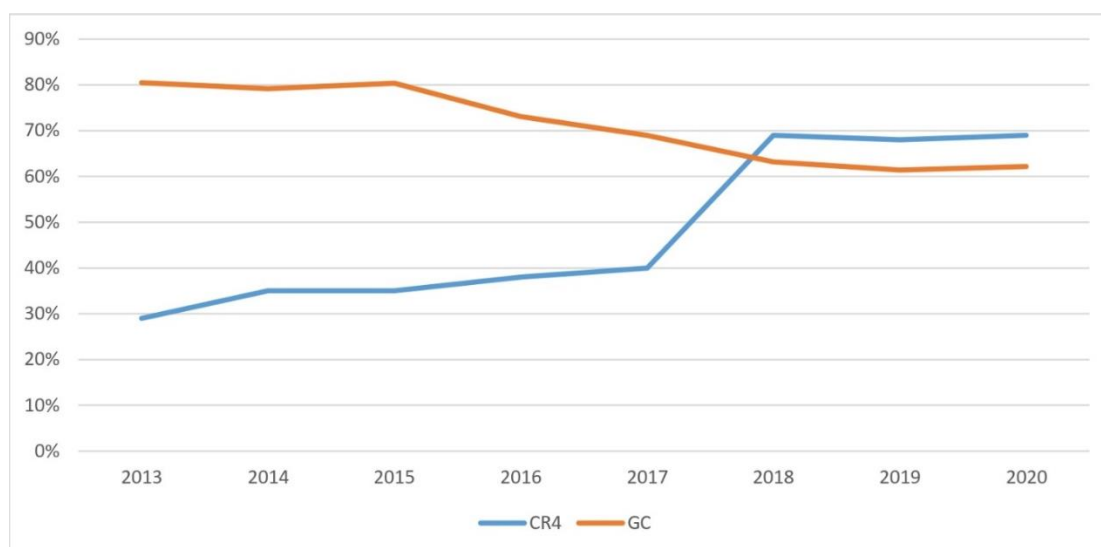
**Fonte:** Elaboração própria.

Baseado nos valores de referência para classificação explicitados por Silva (2016), o declínio do nível de desigualdade entre as empresas, de 0,805 em 2013, para 0,622 em 2020, pode ser explicado pela entrada de uma nova empresa no mercado, nesse caso a Klabin. Todavia, em 2020, de acordo com o índice, a indústria é caracterizada por uma desigualdade média a forte, o que significa uma menor dispersão entre as concorrentes, que passaram a concorrer em condições mais próximas em termos de market share, o que teoricamente caracteriza uma maior concorrência ente as maiores empresas.

Pela figura 5, visualiza-se melhor o comportamento das variáveis mostradas na tabela 5. O índice CR4 mostra crescimento constante, com um salto entre 2017 e 2018, de cerca de 40% para próximo de 70%, para posterior estabilização nesse patamar. Conforme explicado, esse fato foi devido a fusão entre duas das maiores empresas do setor (Suzano e Fibria). Por outro lado, conforme esperado, inversamente, o GC captou a tendência de decréscimo, mais acentuada entre 2015 e 2018, ou seja, maior dispersão, o que se entende como menor concorrência direta entre as empresas dominantes.

Assim como justificado no parágrafo anterior, a redução do valor do índice de desigualdade ocorreu em função da chegada de uma nova concorrente, promovendo a descentralização; enquanto, pelo mesmo motivo, a Razão de Concentração das 4 maiores empresas aumentou – em virtude do crescimento do volume de celulose produzido pelo grupo. Apesar das variações, um índice complementa o outro, ao mostrar que o mercado de celulose apresenta sua concentração em níveis elevados.

**Figura 5** - Variação dos índices CR4 e GC (2013 – 2020)



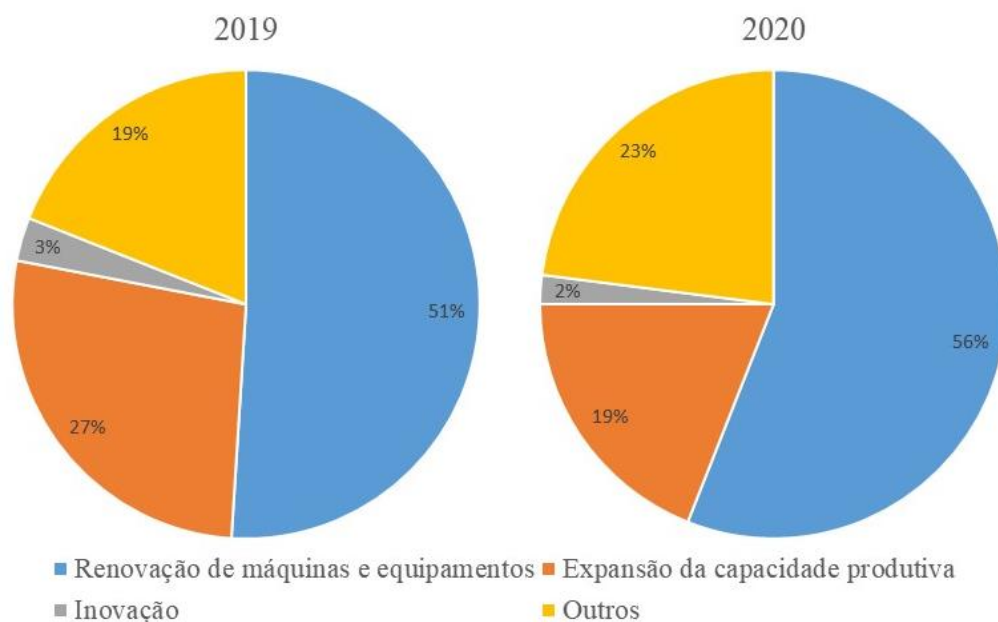
Fonte: Elaboração própria.

### **5.1.2 Conduta: Pesquisa e desenvolvimento**

A celulose, por ser considerado um produto intermediário, não apresenta alto valor agregado. Porém, por ser a matéria prima para uma diversidade de papéis, apresenta uma demanda relativamente constante. Atualmente o setor de celulose tem mostrado muitos desenvolvimentos na área, principalmente na região do hemisfério norte, Europa e Estados Unidos.

Segundo relatórios Iba (2020, 2021), a prioridade de investimento por parte das empresas tem sido no segmento industrial, em tecnologias para aprimoramento de produtos e processos, com direcionamento de R\$3,0 bilhões em 2019 e R\$7,4 bilhões em 2020. Na figura 6 abaixo estão indicadas as parcelas do investimento direcionadas a cada área do segmento em questão

**Figura 6** - Investimentos industriais (2019 e 2020)



**Fonte:** Elaboração a partir de coletas próprias nos relatórios (IBA, 2020; 2021).

Pode-se observar que, em 2020, 56% das empresas associadas declararam que a maior parcela dos investimentos foi direcionada à renovação de máquinas e equipamentos. Já em 2019, esta porção foi um pouco menor, na ordem de 51%. Apesar das variações nas porcentagens dos outros pontos de investimento, é esclarecido que o foco permanece o mesmo.

Dentre as razões do grande investimento nesta área, está o fato da perda da hegemonia econômica nessas regiões visando a recuperação na competitividade. Outra razão se deve à crescente preocupação com a sustentabilidade, ou seja, o conceito de baixo carbono. Com isso, as empresas vêm tentando cada vez mais reduzir seus impactos por meio de pesquisas e desenvolvimento especialmente na área florestal.

### **5.1.3 Desempenho: Produção e exportação**

A tabela 7, a seguir, indica os valores correspondentes aos fatores que indicam a dinâmica competitiva entre as empresas principais no período de 2013 a 2020, sendo eles: produção de celulose em milhões de toneladas, volume de exportação também em milhões de toneladas, e por fim, a porcentagem da destinação do volume de produção para exportação.



**Tabela 7** - Produção e destino da celulose nacional (2013 – 2020)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>PRODUÇÃO DE CELULOSE EM MILHÕES (T)</b>	15,1	16,5	17,4	18,8	19,5	21,1	19,7	21,0
<b>EXPORTAÇÃO EM MILHÕES (T)</b>	9,4	10,6	11,5	12,9	13,2	14,7	14,7	15,6
<b>DESTINO EXPORTAÇÃO (%)</b>	62	64	66	69	71	70	75	74

**Fonte:** Elaboração própria a partir de dados da Iba (2014-2020).

Considerando os dados expostos na tabela 7, verifica-se uma tendência de crescimento na produção e na exportação. Apesar disso, observa-se uma queda no volume de produção e congelamento do volume de exportação no ano de 2019, em relação a 2018. Isso pode ser atribuído às pressões sobre aos custos operacionais. Em 2019 os preços dos combustíveis se elevaram e houve desvalorização do real, fatores que causaram pressão nos custos de produção.

Todavia, é percebido um crescimento de 66% das exportações brasileiras nesses sete anos analisados, passando de 9,4 milhões de toneladas de celulose em 2013, para 15,6 milhões de toneladas desse mesmo produto em 2020. Ao mesmo tempo, um crescimento na produção de celulose de 39% no período em questão, aumentando de 15,1 milhões de toneladas de celulose em 2013, para 21,0 milhões de toneladas em 2020. Isto mostra um direcionamento para as exportações da indústria brasileira de celulose. Em 2013, as exportações representaram 62% da produção brasileira de celulose e em 2020 essa percentagem foi de 74%.

## 6 CONCLUSÕES

Esse trabalho teve como objetivo abordar a dinâmica competitiva do mercado da celulose no Brasil, através da aplicação do modelo ECD. Para tanto, foram realizados procedimentos de coleta, tratamento e análise dos dados de acordo com os fundamentos teóricos, a abordagem adotada e a estrutura analítica do modelo. O enfoque do estudo foi no nível de concentração do setor, no período de 2013 a 2020,

o que permitiu confirmar sua crescente e destacada inserção no mercado internacional.

A configuração da indústria brasileira de celulose foi examinada através de índices de concentração (Razão de Concentração - CR2 e CR4), os quais apresentaram tendência de aumento. De forma complementar, foi adotada uma medida de desigualdade (dispersão) entre as empresas (Coeficiente de Gini - GC), que mostrou tendência de queda. Foi possível observar que entre 2015 e 2016 o índice CR2 apresentou uma redução de 29% para 27%, o que poderia sugerir uma tendência de aumento da concorrência do setor, porém, na prática, esta oscilação não representou uma redução significativa no índice de concentração de mercado, e sim pequenas modificações nos percentuais de mercado detido pelas duas empresas dominantes.

Já em 2018, a concentração de mercado teve aumento significativo devido à fusão entre a Suzano Papel e Celulose e a Fibria, o que explica o aumento de 30 pontos percentuais, medido pelo CR2 (de 27% para 57%), e de 29 pontos percentuais captado pelo CR4 (40% para 69%), entre os anos de 2017 e 2018, com posterior leve variação.

As quatro maiores empresas do setor de celulose no Brasil (CR4), em 2020, mantinham aproximadamente 69% do mercado, indicando estabilização dessa configuração da indústria. Esse resultado foi captado pela aplicação do índice GC, medindo 0,622 nesse ano, confirmando a configuração de alta concentração do mercado, já indicada pelo CR.

De forma geral, os índices calculados mostraram uma tendência de maior concentração na indústria. Em termos de barreiras de entrada, o alto nível de concentração, próximo de 70%, associado às necessidades de grandes aportes de investimentos em novas plantas para ampliação das escalas de produção e modernização das empresas dominantes, acentuada pelas recentes fusões, constituem as fortes e principais barreiras à entrada neste setor.

Nesse sentido, considera-se como respondidas ambas as questões de pesquisa propostas para o trabalho: (i) qual a tendência da variação dos índices de concentração ao longo dos últimos anos? Resp.: Crescente ao longo do período avaliado (2013-2020), com salto entre 2017 e 2018, e posterior estabilidade em níveis próximos a 70%. (ii) qual o reflexo dos movimentos posicionais entre grandes empresas dominantes no nível de concentração? Resp.: Consolidação de uma

estrutura de alta concentração industrial, conforme medido pelo índice CR4, e tendência de declínio da dispersão, captado pelo índice CG.

Importante ressaltar o destacado desempenho da indústria brasileira de celulose no mercado internacional, saltando da 4ª para a 2ª posição no ranking mundial de produção de celulose, no período considerado (2013 a 2020). Nesse sentido, pode-se considerar que a estrutura concentrada da indústria brasileira de celulose favoreceu a estratégia de substituição da queda de demanda no mercado interno pela saída ao exterior, o que se verificou através de estratégias de sobrevivência durante as constantes crises internas, alternando com estratégias de crescimento das exportações, o que se revelou altamente bem-sucedida, permitindo ao Brasil o alcance de uma posição de destaque no mercado internacional de celulose.

Pode-se destacar que uma contribuição importante desse trabalho consistiu na abordagem dinâmica adotada na aplicação do modelo ECD, que proporcionou explorar aspectos da configuração da indústria e, ao mesmo tempo, avaliar movimentos internos de empresas concorrentes na indústria brasileira de celulose, o que possibilitou captar detalhes fundamentais para explicar o desempenho no mercado. Para trabalhos futuros, vislumbra-se introduzir na abordagem princípios da economia circular como forma de captar efeitos da influência de práticas sustentáveis no desempenho das empresas e de indústrias.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Programa de Iniciação Científica da FAPERJ, e a nossa Universidade, pela outorga de bolsas para o desenvolvimento de pesquisas que resultaram nesse artigo, e que possibilitam a inserção de novos pesquisadores no meio acadêmico-científico.

## **REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, G. M. Dinâmica competitiva industrial: Uma revisão dos índices de concentração na aplicação do modelo ECD. *In: CONGRESSO FLUMINENSE DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 7.*, Anais [...], Virtual, 2020. DOI: <https://doi.org/10.20906/cps/sicite2015-0066>

CENIBRA. **Demonstração financeira**, 2013 – 2020. Disponível em: <https://www.cenibra.com.br/demonstracoes-contabeis/> . Acesso em: 19 abr. 2022.

DAI, J.; CANTOR, D.; MONTABON, F. Examining corporate environmental proactivity and operational performance: A strategy-structure-capabilities-

performance perspective within a green context. **International Journal of Production Economics**, v. 193, p. 272-280, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.07.023>

ELDORADO BRASIL. **Relatório anual**, 2013 – 2020. Disponível em: <https://eldoradobrasil.com.br/Investidores/Informacoes-financeiras/Relatorio-Anual> . Acesso em: 13 abr. 2022.

FAO. **Online data FAOSTAT**. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/FO> . Acesso em: 15 mar. 2022. FAO, 2021.

FERREIRA, B. R.; GOMES, G. A. B.; ALMEIDA, G. M.; SOUZA, S. D. C. Concentração do Mercado e Padrão de Concorrência Dual na Indústria de Alumínio no Brasil. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2021. DOI: [https://doi.org/10.14488/enegep2021\\_tn\\_sto\\_359\\_1849\\_42817](https://doi.org/10.14488/enegep2021_tn_sto_359_1849_42817)

GEORGE, K.; JOLL C. **Organização industrial**: Crescimento e mudança estrutural. Rio de Janeiro: Zahar, 1983.

GINEVIČIUS, R.; ČIRBA, S. Additive measurement of market concentration. **Journal of Business Economics and Management**, v. 10, n. 3, p. 191-198, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.3846/1611-1699.2009.10.191-198> . Acesso em: 22 abr. 2022. DOI: <https://doi.org/10.3846/1611-1699.2009.10.191-198>

GUISSONI, L. A.; RODRIGUES, J. M.; CRESCITELLI, E. O efeito da distribuição sobre o market share em diferentes canais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 54, n. 6, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0034-759020140603>

HORA, A. B. **Panoramas setoriais 2030 papel e celulose**. 2017. BNDES. Disponível em: [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/14241/2/Panoramas%20Setoriais%202030%20-%20Papel%20e%20celulose\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/14241/2/Panoramas%20Setoriais%202030%20-%20Papel%20e%20celulose_P.pdf) . Acesso em: 25 abr. 2022.

IBÁ. **Relatórios Anuais IBÁ**, 2013 - 2021. Disponível em: <https://www.iba.org/publicacoes/relatorios> . Acesso em: 15 mar. e 2022.

KLABIN S/A. **Release de resultados**, 2013 – 2020. Disponível em: [https://ri.klabin.com.br/divul\\_gacoes-e-resultados/central-de-resultados/](https://ri.klabin.com.br/divul_gacoes-e-resultados/central-de-resultados/) . Acesso em: 18 abr. 2022.

LEITE. A.; SANTANA, E. Índices de concentração na indústria de papel e celulose. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1998. DOI: [https://doi.org/10.14488/enegep2022\\_tn\\_st\\_387\\_1915\\_43767](https://doi.org/10.14488/enegep2022_tn_st_387_1915_43767)

MCAULIFFE, R. E. Herfindahl–Hirschman Index. **Wiley Encyclopedia of Management**. v. 8, n. 1, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781118785317.weom080214>

MEDEIROS, S. A.; CHRISTINO, J. M. M.; GONÇALVES, C. A.; GONÇALVES, M. A. Relationships among dynamic capabilities dimensions in building competitive advantage: a conceptual model. **Gestão & Produção**, v. 27, n. 1, e3680, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-530X3680-20>

MIRANDA, F. M.; FONSECA, M. G. D., 2013. **O setor de celulose de mercado brasileiro**: uma análise a partir do modelo de estrutura-conduta-desempenho. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. DOI: <https://doi.org/10.22239/2317-269x.01977>

MONTEBELLO, A. E. **Configuração, reestruturação e mercado de trabalho do setor de celulose e papel no Brasil**. 2010. 172 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010. doi:10.11606/T.11.2010.tde-13122010-101640. Acesso em: 2022-05-15. DOI: <https://doi.org/10.11606/t.11.2010.tde-13122010-101640>

PEHRSSON, A. **Barriers to entry and market strategy**: a literature review and a proposed model, *European Business Review*, v. 21, n. 1, pp. 64-77, 2009.

PENG, X. D., YE, Y., FAN, R. L., DING, X. D. CHANDRASEKARAN, A. Cost-quality tradeoff in nurse staffing: an exploration of USA hospitals facing market competition, **International Journal of Operations & Production Management**, v. 42 n. 5, pp. 577-602, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJOPM-07-2021-0453>

PINHO, M; A., AVELLAR. P. M. Economias de escala, barreiras à entrada e concentração na indústria de celulose e papel. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2020. DOI: [https://doi.org/10.14488/enegep2022\\_tn\\_st\\_387\\_1915\\_43767](https://doi.org/10.14488/enegep2022_tn_st_387_1915_43767)

PORTER, M. E. **Estratégias Competitivas - Técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. 2 ed. Rio de Janeiro, 448 p. 2005.

RODRIGUES, B; GOHR, C. Dynamic Capabilities and Critical Factors for Boosting Sustainability-Oriented Innovation: Systematic Literature Review and a Framework Proposal. **Engineering Management Journal**, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/10429247.2021.1960124>

SAADATMAND, M.; DABAB, M.; WEBER, C. Dynamics of Competition and Strategy: A Literature Review of Strategic Management Models and Frameworks, 2018. *In*: PORTLAND INTERNATIONAL CONFERENCE ON MANAGEMENT OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY, Honolulu, HI, 2018, pp. 1-14. DOI: <https://doi.org/10.23919/picmet.2018.8481743>

SARAIVA, J. **Como a Suzano e a Fibria fizeram uma fusão bilionária sem demissões em massa**. Disponível em:

<https://www.sopesp.com.br/2020/03/09/como-a-suzano-e-a-fibria-fizeram-uma-fusao-bilionaria-sem-demissoes-em-massa/> Acesso em: 27 abr. 2022.

SCARANO, P. R., MURAMATSU, R., FRANCISCHINI, A. S. N. **Modelo Estrutura-Condução-Desempenho como Esquema Analítico de Análises Setoriais**. Estudos Econômicos Setoriais: Máquinas e Equipamentos, Ferrovias, Têxtil e Calçados, Blücher Open Access, p. 13-24. 2019. DOI: <https://doi.org/10.5151/9788580394047-01>

SILVA, J. D. Técnicas para Medir Concentração de Mercado de Mídia: modo de usar. *In*: CONGRESSO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO NA REGIÃO NORDESTE, 18., 2016.

SOARES, T.; SOUZA, S. D. C. Análise da Concorrência e Concentração da Indústria Siderúrgica Brasileira Através do Modelo ECD. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2020. DOI: [https://doi.org/10.14488/enegep2018\\_tn\\_sto\\_264\\_518\\_35486](https://doi.org/10.14488/enegep2018_tn_sto_264_518_35486)

SOUZA, S. D. C; BASTOS, S. Análise de mercado e nível de concentração da indústria de papel tissue no Brasil. **Revista Produção Online**, v. 18, n. 1, p. 165-188, 2018. DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v18i1.2745>

SPEROTTO, F. Q.; LAHORGUE, M. A. O. C.. O cone sul no centro da geografia da celulose. *In*: SEMINÁRIO DA RED IBEROAMERICANA DE INVESTIGADORES SOBRE GLOBALIZACIÓN Y TERRITORIO (RII), 13., Salvador, 2014.

SUZANO - Papel e Celulose. **Releases de resultados**, 2013 – 2020. Disponível em: <https://ri.suzano.com.br/Portuguese/informacoes-financeiras/central-de-resultados/default.aspx> . Acesso em: 19 abr. 2022.

UZUNIDIS, D. Propaedeutics in the theory of the industrial organisation: the SCP (structure, conduct, performance) model. **Journal of Innovation Economics & Management**, v. 2, p. 197-215. DOI: <https://doi.org/10.3917/jie.020.0197>

ZHU, S. DONG, T. LUO, R. A longitudinal study of the actual value of big data and analytics: The role of industry environment. **International Journal of Information Management**, v. 60, n. 2, 102389, 2021. DOI: <https://doi.org:10.1016/j.ijinfomgt.2021.102389>



Artigo recebido em: 26/05/2022 e aceito para publicação em: 28/12/2022

DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v22i3.4662>