

ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA CONCENTRAÇÃO NA INDÚSTRIA SIDERÚRGICA BRASILEIRA ENTRE OS ANOS DE 1991 E 2013

ANALYSIS OF THE EVOLUTION OF THE CONCENTRATION IN THE BRAZILIAN STEEL INDUSTRY AMONG THE YEARS OF 1991 AND 2013

Júlio César de Oliveira¹
Arthur Frederico Nedel Sperb¹

Recebido em: 30/05/2016
Aceito em: 28/06/2016

julio.cesar@ufrgs.br

Resumo: O presente artigo tem por objetivo principal determinar e analisar a evolução da concentração na indústria brasileira de siderurgia entre os anos de 1991 e 2013. Para os cálculos foram utilizados a razão de concentração, o índice de Herfindahl e o de entropia de Theil, com base nos dados disponíveis para o setor, fornecidos pelo Instituto Aço Brasil. Isso permitiu concluir que, durante o período examinado, a concentração industrial aumentou; e que a principal causa desse aumento foi o processo de consolidação do setor, resultante das fusões e aquisições de empresas ocorridas no período.

Palavras-chave: Concentração. Economia Industrial. Siderurgia.

Abstract: This present paper's main objective is to determine and analyze the evolution of concentration in the Brazilian steel industry between 1991 and 2013. For the calculations it used the ratio of concentration, the Herfindahl index and of the Theil entropy, based on data available for the sector, provided by the Brazil Steel Institute. It concluded that, during the period examined, the industrial concentration in the sector increased; and that the main cause of this increase was the industry consolidation - mergers and acquisitions - occurred in the period.

Keywords: Concentration. Industrial Economics. Steel.

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre – Rio Grande do Sul – Brasil.

1 INTRODUÇÃO

Em 2013, a indústria siderúrgica brasileira faturou aproximadamente US\$ trinta e quatro bilhões e empregou em torno de cento e vinte e nove mil colaboradores, gerando um saldo positivo de quase US\$ 1,3 bilhão para a balança comercial brasileira. Estima-se que a contribuição do setor produtor de aço para a economia do país tenha sido em torno de 4% do PIB no ano de 2012. A utilidade do aço está em toda parte: ferramentas, equipamentos industriais, estruturas na construção civil, produtos bélicos, automóveis, navios, trens, máquinas agrícolas, além de diversos utensílios domésticos, são, em grande parte, compostos por aço.

A siderurgia, no país, é vista como um setor industrial estratégico, sobretudo por sua capacidade de geração de encadeamentos produtivos tanto a montante quanto a jusante. Por tal razão, tem sido alvo de políticas industriais em diversos países, inclusive no Brasil, em que o Estado desempenhou, sobretudo até o final dos anos oitenta, papel determinante para o desenvolvimento da siderurgia no país. As privatizações ocorridas durante a década de noventa marcaram o começo de uma nova era para o setor, tanto em termos tecnológicos como em termos de estrutura de mercado desenvolvido a partir daqueles anos.

Este artigo tem como objetivo central determinar e analisar a evolução da concentração industrial do setor siderúrgico brasileiro entre aos anos de 1991 e 2013 utilizando-se dos principais índices de concentração industrial. Ademais, pretende-se examinar os principais fatores que contribuiriam para as variações no nível de concentração verificadas ao longo do período analisado.

Destaca-se ainda, que o período escolhido para exame justifica-se pelo fato de seu início coincidir com um dos principais marcos históricos do setor, qual seja, a privatização de grandes companhias siderúrgicas. Finalmente, o enfoque analítico empregado legitima-se, dentre outros, pela possibilidade de utilização de medidas de concentração como indicadores do grau de competitividade em determinado setor, o qual, por sua vez, possui notória relação com a eficiência dos mercados e, nesse sentido, baliza, com frequência, decisões tomadas por órgãos governamentais em relação à autorização ou não de processos de fusões e aquisições (F&A).

O artigo se encontra dividido em três seções, além dessa introdução. A segunda seção apresenta a revisão literária do conceito e dos indicadores de concentração industrial. A terceira parte do artigo apresenta a indústria brasileira de siderurgia e seu panorama atual. Por fim, na última seção, descreve-se a metodologia utilizada e apresentam-se os resultados obtidos ao longo da análise desse setor industrial.

2 A CONCENTRAÇÃO INDUSTRIAL E SUA MENSURAÇÃO

Segundo Bain (1968), o termo concentração, no contexto econômico, refere-se à propriedade ou ao controle de uma grande parte de algum agregado de atividades ou recursos econômicos por parte de uma pequena parcela de proprietários. Normalmente, o agregado em questão são ativos, receitas ou força de trabalho empregada. A concentração, para Bain (1968), não deve ser tomada qualitativamente, em que um mercado ou é classificado como “concentrado” ou como

“desconcentrado”, mas quantitativamente, em que o grau de concentração é uma variável que pode assumir um grande número de valores em um conjunto contínuo.

De acordo com Bain (1968), o nível de concentração industrial é um indicador adequado da competitividade de determinado mercado, uma vez que é inversamente proporcional ao grau de concorrência entre as empresas do setor. Sendo assim, a concentração de mercado, medida por meio de índices, seria um indicador sintético necessário - mas nem sempre suficiente - para determinar a estrutura de mercado que caracteriza a indústria (RESENDE, 1994).

Para Kupfer (2013), medidas de concentração industrial são indicadores preliminares dos setores em quais se espera maior *poder de mercado*, embora as seguintes ressalvas devam ser feitas: (i) se a entrada em um mercado for fácil, nenhuma empresa poderá exercer poder de mercado, não importando o quão ampla seja sua participação nesse mercado; (ii) uma empresa pode ter uma parcela de mercado elevada, não em decorrência de elevado poder de mercado, mas advinda de custos reduzidos ou de produtos de qualidade superior; e (iii) o cálculo de medidas de concentração pressupõe a delimitação de mercado e implica ignorar a disciplina exercida por substitutos próximos, comercializados em outros mercados.

Mesmo não sendo suficientes para determinar uma estrutura de mercado, os índices de concentração industrial fornecem uma boa aproximação da competitividade do mercado, a qual, por sua vez, tem grande relevância tanto na prática, auxiliando governos na análise de fusões e aquisições, por exemplo, quanto na teoria, tornando a análise dos principais índices de concentração relevante.

2.1 Índices de Concentração

Destaca-se que os índices de concentração utilizados nesse artigo são índices positivos, ou seja, são unicamente função da estrutura aparente do mercado industrial, levando em conta somente o nível e a distribuição das parcelas de mercado. Os índices que levam em conta outros fatores além desses, tais como características comportamentais do mercado, são denominados normativos e não serão estudados neste artigo.

Segundo Kon (1999), as parcelas de mercado de cada empresa, necessárias e suficientes para o cálculo de um índice positivo, devem ser calculadas a partir de uma entre as três seguintes variáveis: o valor da produção; o número de empregados ou o número de ativos possuídos. A escolha entre essas três variáveis depende de fatores como a disponibilidade de dados e a relevância da variável na indústria analisada. A seguir, realiza-se uma apresentação dos três principais índices presentes na literatura sobre concentração industrial.

2.1.1 Razões de concentração

As *razões de concentração* CR_k são definidas como a soma das parcelas de mercado individuais (S_i) das k maiores empresas do mercado analisado, onde k é a *ordem* da razão de concentração (KUPFER, 2013):

$$CR_k = \sum_{i=1}^k S_i \quad (1)$$

Quanto maior for CR , dado k , maior a concentração do mercado considerado. Em aplicações empíricas, normalmente utiliza-se $k=2$, $k=4$ ou $k=8$, ou seja, são calculadas as parcelas de mercado que, respectivamente, as duas, quatro ou oito maiores empresas do mercado representam em conjunto. No entanto, Hall e Tideman (1967) argumentam que como esse índice não considera a participação individual das outras $(n-k)$ empresas existentes no mercado considerado, isso dificulta a medição do real grau de competitividade no setor. Resta, portanto, recorrer a medidas sumárias de concentração, ou seja, indicadores que levem em conta a participação individual de todas as empresas do mercado (KUPFER, 2013), como os que serão abordados nos próximos itens dessa seção.

2.1.2. Índice de *Hirshman-Herfindahl* (HH)

O índice de Hirschmann-Herfindahl (HH) é definido como a soma dos quadrados das parcelas individuais (S_i) de cada uma das n empresas atuantes no mercado analisado (KUPFER, 2013):

$$HH = \sum_{i=1}^n S_i^2 \quad (2)$$

Assim, quanto maior o valor de HH , maior será a concentração. O limite inferior de HH é $1/n$, no caso de n empresas com participações idênticas, e o limite superior é 1 , no caso de uma empresa monopolista. Com a entrada de uma nova empresa, contudo, a despeito do aumento de n , não necessariamente se reduz o valor do índice, pois se deve levar em conta a mudança nas participações de mercado acarretada pela entrada dessa empresa.

Salienta-se para que o índice HH tenha um intervalo de variação entre zero e a unidade, esse índice deve sofrer um ajuste na sua formulação. O índice de Herfindahl Ajustado, notado HH' , é dado pela seguinte equação (RESENDE, 1994):

$$HH' = \left(\frac{1}{n-1}\right)(nHH - 1) \quad (3)$$

Destaca-se que o índice HH é muito utilizado na prática. Em alguns países esse índice serve como balizador para determinar se uma fusão de duas empresas, por exemplo, pode ou não ser muito lesiva à competitividade de um determinado setor.

2.1.3 Índice de *Entropia de Theil* (ET)

O índice de *Entropia de Theil (ET)* foi proposto por Theil (1967) no contexto da Teoria da Informação, mas pode ser aplicado também em economia industrial. O conteúdo informacional (h) de um evento pode ser colocado em função de sua probabilidade (p), definido pelo autor como:

$$h(p) = -\ln(p) \quad (4)$$

Havendo um conjunto de eventos possíveis e de probabilidade individual conhecida p_i em que apenas um deles certamente ocorrerá, pode-se utilizar essa função para calcular o conteúdo informacional esperado $E(h)$ desse conjunto de eventos:

$$E(h) = - \sum_{i=1}^n p_i \ln(p_i) \quad (5)$$

Quanto menos eventos de probabilidade elevada houver no conjunto, maior o conteúdo informacional esperado. Analogamente, num mercado em que há pouca concentração industrial, é mais difícil “adivinhar”, *a priori*, qual empresa fará a próxima venda. Quando essa venda ocorre, portanto, fornece mais informação do que forneceria num mercado mais concentrado. Dessa forma, considerando S_i a participação no mercado da empresa i , o índice de *Entropia de Theil* é dado por (THEIL, 1967):

$$ET = - \sum_{i=1}^n S_i \ln(S_i) \quad (6)$$

A partir da fórmula acima, tem-se que quanto maior for a concentração do mercado em questão, menor será o índice ET , pois se espera obter menos “informação nova” quando alguma empresa efetua alguma venda. Assim, o valor mínimo de ET ocorre quando $S_i=1/n$, e o valor máximo se dá quando $S_i=1$.

Observa-se que as razões de concentração, por serem extremamente simplificadas, devem ser evitadas, a menos que não haja dados suficientes para a utilização de índices sumários. Tanto HH quanto ET são índices eficientes. Em função de ET diminuir com um aumento da concentração, parece mais simples e intuitiva a utilização de HH , preferencialmente ajustado, para que esteja no intervalo de variação entre zero e 1. Neste artigo, contudo, todos os índices abordados na presente seção serão calculados e apresentados na última seção, embora, caso os índices apontem para conclusões analíticas distintas, optar-se-á por HH para análises estáticas e por HH' para análises intertemporais.

3 A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SIDERURGIA

Esta seção está dividida em duas partes. A primeira delimita a área de atuação da siderurgia em função dos processos produtivos que a compõem; e a segunda apresenta um panorama atual do setor.

3.1 Delimitação da Indústria

A siderurgia é definida como o ramo da metalurgia dedicado ao tratamento e à produção de aço e ferros fundidos. O aço é uma liga metálica, formada basicamente por ferro e carbono, cujas propriedades físicas fazem-no uma das matérias-primas mais importantes da indústria de transformação da atualidade. De acordo com o Instituto Aço Brasil, o aço, devido as suas propriedades de resistência ao desgaste, ao impacto, à corrosão e do seu baixo custo, passou a representar cerca de 90% de todos os metais consumidos pela moderna civilização industrial.

O processo produtivo de aço se divide basicamente em três fases, quais sejam: redução, refino e laminação. A redução consiste na transformação do minério de ferro em ferro-gusa, liga metálica com teor de carbono muito elevado; o refino é a fase em que o ferro-gusa – ou a sucata de ferro e aço - é transformado em aço líquido, as impurezas e parte do carbono são removidos, e, posteriormente, a maior parte do aço é solidificada na forma de produtos semi-acabados, lingotes ou blocos; e a última fase, de laminação, é o processo de transformação dos produtos semi-acabados, lingotes e blocos em diversos outros produtos siderúrgicos com distintas finalidades em função de suas respectivas formas ou composições químicas (IABR, 2009). Morandi (1997) considera existirem quatro etapas de produção, considerando que, além das três supracitadas, existe uma etapa anterior a elas que consiste na preparação do minério-de-ferro do carvão.

As usinas produtoras de aço são classificadas, segundo seu processo produtivo, em integradas – caso operem todas as três fases do processo produtivo supradescrito –, e semi-integradas, caso operem apenas as fases de refino e de laminação. Existem ainda as produtoras denominadas não integradas, que atuam em apenas uma fase do processo produtivo, como as empresas que apenas processam (laminam ou trefilam) o aço produzido por usinas integradas ou semi-integradas; ou empresas que atuam somente no processo de redução do minério de ferro, denominadas guseiros. Contudo, o processo de redução independente (produção apenas do ferro-gusa) não é classificado como siderúrgico, mas como um ramo distinto da metalurgia.

Por fim, quanto à sua classificação, os aços são classificados em semiacabados ou acabados (laminados). Os semiacabados (placas, blocos e tarugos) são consumidos diretamente pelas empresas siderúrgicas para produzir os laminados. Além disso, os semiacabados são demandados, em menor intensidade, por fabricantes inseridos na cadeia metal-mecânica (DE PAULA, 2012).

3.2 Panorama Atual da Indústria

A produção brasileira de aço bruto, em 2013, foi de 34.163 mil toneladas e faturou, em termos líquidos, R\$ 66,1 bilhão, representando aproximadamente 4% do PIB brasileiro. Essa quantidade,

todavia, não é maior da história da siderurgia brasileira; em 2011, a quantidade de aço bruto produzida foi superior: 35.220 mil toneladas. Como a produção mundial de aço bruto, por outro lado, foi maior em 2013 do que em 2011, houve uma queda da participação brasileira na produção mundial do setor, fenômeno que têm ocorrido conforme mostra a Tabela 1. Mesmo assim, o Brasil em 2013 teve saldo positivo na balança comercial do aço, tendo exportado, em termos líquidos, 4,4 milhões de toneladas, quantidade equivalente a 12,5% da produção interna.

Dentre as principais indústrias consumidoras de aço no Brasil estão as de construção civil, automotiva, de bens de capital, máquinas e equipamentos e utilidades domésticas e comerciais, em ordem decrescente de participação. Já os fornecedores da indústria siderúrgica são, principalmente, as grandes mineradoras e as diversas empresas produtoras de ferro-gusa, as quais, contudo, não são oficialmente classificadas como siderúrgicas. Tal padrão setorial de consumo, em que a importância relativa da construção civil é mais elevada, tende a ser mais característico em países industrializados do que em países emergentes, aproximando o Brasil, nesse sentido, ao perfil de países tidos como industrializados (DE PAULA, 2012). Essa característica explica também, em parte, a predominância de produtos planos em detrimento de produtos longos, a qual se pode observar mediante o exame da Tabela 1. Ainda, cabe ressaltar que a estrutura produtiva brasileira é bastante completa em relação aos padrões globais verificados na indústria.

A Tabela 1 mostra a produção de aço bruto por segmento, deixando evidente a estagnação do setor nos últimos anos, assim como a considerável perda de *market share* da indústria brasileira como um todo em relação à produção mundial de aço. Percebe-se, também, a substancial queda da produção no ano de 2009 em função da crise financeira mundial. Em 2010 a quantidade produzida já retornou aos patamares anteriores à crise.-.

Tabela 1: Produção de aço bruto por segmento (2004-2013)

Tipo de Produto	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Aço Bruto (10³ ton)	32.909	31.147	32.909	31.610	33.716	26.506	32.948	35.220	34.524	34.163
Varição Anual (%)	-	-5,35	5,66	-3,95	6,66	-	24,30	6,90	-1,98	-1,05
Participação Mundial (%)	3,10	2,71	2,63	2,34	2,51	2,14	2,30	2,29	2,21	2,13
Laminados (10³ ton)	23.368	22.607	23.504	25.850	24.726	20.223	25.450	25.240	25.696	26.264
Produtos Planos	14.441	14.187	14.454	15.691	14.365	11.852	15.212	14.265	14.897	15.014
Produtos Longos	8.927	8.420	9.050	10.159	10.361	8.371	10.238	10.975	10.799	11.250
Semi-Acabados (10³ ton)	7.187	6.629	6.347	6.161	6.531	5.903	6.334	8.051	7.470	6.726
Placas	4.737	4.186	4.095	4.275	4.800	4.171	4.995	6.750	6.237	5.346
Lingotes, Blocos e Tarugos	2.450	2.443	2.252	1.886	1.731	1.732	1.339	1.301	1.233	1.380

Fonte: Elaboração própria, dados em IABr (diversos anos)

Salienta-se que o número de empresas existentes no setor siderúrgico brasileiro reduziu-se significativamente após a privatização das siderúrgicas estatais na década de noventa. Diversas fusões e incorporações ocorreram naquele período, de modo que uma mesma empresa passou a atuar em um maior número de segmentos da siderurgia. Em 2013, o parque produtor de aço no Brasil

era composto por 29 usinas, administradas por onze grupos empresariais: Aperam, ArcelorMittal Brasil (dividido em ArcelorMittal Aços Longos e ArcelorMittal Tubarão), CSN, Gerdau, Sinobras, Thyssenkrupp CSA, Usiminas, VSB Tubos, V&M do Brasil (Vallourec), Villares Metals e Votorantim. No entanto, a VSB tubos é uma joint venture do grupo francês Vallourec com o grupo japonês NSSMC, de forma que é controlada, em parte, pelo mesmo grupo que a V&M do Brasil (Vallourec). No Quadro 1 é possível verificar os grupos empresariais da siderurgia brasileira, assim como as empresas que a compõem e os segmentos em que cada empresa atua. Como se pode observar, pelo Quadro 1, a indústria é formada por um número bastante reduzido de empresas, e, levando em conta que o número de empresas que atuam em cada segmento é ainda menor.

As usinas produtoras de aço no Brasil estão bastante concentradas regionalmente nos estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro. Juntos, esses estados são responsáveis por 63,6% do total produzido, e a região sudeste representa 94% da produção brasileira, o que se explica, em grande parte, pela alta disponibilidade de minério de ferro na região.

Quadro 1: Siderúrgicas no Brasil e seus segmentos de atuação (2013)

Grupo Empresarial	Empresa	Laminados		Semi-acabados para vendas	
		Planos	Longos	Placas	Lingotes, Blocos e Tarugos
Aperam	Aperam	x			
ArcelorMittal Brasil	Arcelor Mittal Aços Longos		x		
	ArcelorMittal Tubarão	x		x	
CSA	CSA			x	
CSN	CSN	x			
Gerdau	Gerdau	x	x	x	x
Sinobras	Sinobras		x		x
Usiminas	Usiminas	x		x	
V&M do Brasil (Vallourec)	Vallourec		x		x
	VSB		x		x
Villares Metals	Villares Metals		x		
Votorantim Siderurgia	Votorantim Siderurgia		x		x

Fonte: Elaboração própria, dados em IABr (2014)

Em suma, a indústria siderúrgica brasileira, após um período de privatizações, modernização e crescimento, voltou a encontrar dificuldades para competir mundialmente, tendo, como resultado, perdido participação na produção mundial. Internamente, é formada por um número reduzido de

empresas que concentram sua base produtiva em poucas regiões. Dessa forma, analisa-se, na próxima seção, a evolução concentração industrial do setor.

4 ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SIDERURGIA

Essa seção se divide em duas partes. A primeira aborda aspectos metodológicos, como os dados e os critérios utilizados para o cálculo dos índices de concentração industrial; a segunda apresenta e analisa os resultados obtidos. Salienta-se que se avalia a evolução da concentração de mercado da indústria de siderurgia entre os anos de 1991 e 2013, buscando determinar possíveis causas das alterações no grau de concentração ao longo do tempo.

4.1 Metodologia

Os dados necessários para o cálculo dos índices de concentração industrial foram obtidos do *Instituto Aço Brasil*, entidade representante das empresas brasileiras produtoras de aço. A entidade, fundada em 1963 com o nome de *Instituto Brasileiro de Siderurgia*, tem sido referência como fonte de dados para o setor siderúrgico brasileiro. Os dados de produção dividida por empresa são disponibilizados anualmente em um *Anuário Estatístico*, publicado pelo referido instituto, e estão divididos em três categorias de produtos, quais sejam: (i) produção anual de aço bruto por empresa, (ii) produção anual de aços laminados por empresa e (iii) produção anual de produtos semi-acabados para vendas por empresa; (ii) e (iii) possuem subcategorias, as quais serão explicitadas ao longo da seção. A unidade dos dados é a tonelada e o período analisado foi de 1991 a 2013. Não estão disponíveis dados referentes ao faturamento anual por empresa nem ao número de funcionários por empresa.

O *market-share* de cada uma das empresas atuantes na indústria (ou em cada segmento da indústria) foi a variável utilizada para o cálculo dos três índices de concentração industrial descritos na segunda seção do artigo. O cálculo do *market-share* foi, conforme Kon (1999), baseado na variável “valor da produção” por empresa, uma vez que não são disponibilizados dados por empresas para as variáveis o número de empregados e o número de ativos possuídos. O valor da produção é mais comumente medido em termos monetários. Contudo, uma vez que os dados de faturamento de cada empresa não estão disponíveis, a mensuração monetária é inviável. Dessa forma, em função da disponibilidade de dados, o cálculo dos índices foi baseado na parcela de mercado de cada uma das empresas medida em termos da *quantidade produzida anualmente por empresa*.

Quanto ao período escolhido para os cálculos, optou-se por iniciar a análise em 1991, em função de tratar-se do ano em que ocorrerem as primeiras privatizações no setor, as quais são tidas como um marco histórico para a indústria siderúrgica. Por outro lado, o ano de 2013 foi escolhido como o último ano de análise em função da indisponibilidade de dados mais recentes.

No caso de duas ou mais empresas serem controladas por um mesmo grupo empresarial, as quantidades produzidas individualmente por cada uma delas devem ser agrupadas (somadas). O grupo empresarial que controla tais empresas é, para os fins analíticos do presente estudo,

equivalente a uma única empresa responsável pelo total produzido pelas empresas controladas. Contudo, os dados por empresa, disponibilizados nos Anuários Estatísticos do Instituto Aço Brasil, não estão agrupados desse modo, sendo necessário fazer tal agrupamento com base em notícias, institucionais de empresas e informações contidas em outras publicações do próprio instituto.

Ademais, para que se possa avaliar corretamente a evolução da concentração industrial ao longo do tempo, é imprescindível atentar para as fusões e aquisições de empresas ocorridas ao longo do período analisado, sobretudo quando, após determinada fusão ou aquisição, as empresas envolvidas continuam constando separadamente na fonte de dados, apesar de estarem sob o mesmo comando.

Assim sendo, todas as empresas siderúrgicas, constantes na base de dados do *Instituto Aço Brasil*, entre 1991 e 2013, foram mapeadas, bem como fusões, aquisições e desmembramentos ocorridos ao longo do período analisado. Como algumas empresas ou grupos sofreram alterações em seus nomes ao longo de tempo, utilizaram-se, quando cabível, os nomes já adotados por cada grupo/empresa ao longo do período separados por barras.

4.2 Análise da Concentração Industrial do Setor

Para a análise intertemporal da concentração industrial do setor siderúrgico, os seguintes índices de concentração foram calculados: razões de concentração, índice de *Hirschmann-Herfindahl* (simples e ajustado) e *Índice de Entropia de Theil*. As fórmulas para os cálculos foram previamente descritas na segunda seção.

A partir dos dados brutos, adaptados para as empresas e grupos empresariais, construiu-se a Tabela 2, a qual explicita a evolução da participação de cada empresa sobre o total de aço bruto produzido pela indústria entre 1991 e 2013. Com base em tais parcelas de mercado, calcularam-se os índices de concentração industrial.

Empresas/Grupos Empresariais	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Acesita/ArcelorMittal Brasil (Inox)/Aperam	3,0	2,9	3,0	3,0	2,4	2,5	2,4	2,7	3,1	3,1	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,1	2,1	2,2
Villares Metals	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4
Usiminas	18,3	16,9	28,1	30,2	30,9	30,3	29,5	29,3	22,3	25,8	26,5	28,5	27,7	27,2	27,4	28,4	25,7	23,8	21,3	22,2	19,0	20,7	20,1
Sinobras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9
Riograndense/Gerdau	10,2	10,1	10,3	11,8	11,0	11,4	11,6	11,5	13,0	12,5	21,8	20,3	22,4	22,1	23,9	24,9	24,0	25,8	23,0	24,8	24,9	23,7	23,6
Pains	1,8	1,9	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mannesmann/V & M do Brasil/Vallourec	2,5	2,2	2,6	2,5	2,2	2,1	1,9	1,7	1,5	1,9	1,9	1,7	1,8	1,9	1,9	2,1	2,0	1,9	1,5	1,7	1,6	2,0	2,1
Mafersa/MWL Brasil	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itaunense	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grupo Mendes Júnior	2,1	2,5	2,5	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DZ (Zanini)	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dedini	1,0	1,0	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CST/ArcelorMittal Brasil (Tubarão)	14,6	13,3	14,2	14,3	14,9	14,2	14,2	14,8	17,7	17,1	17,9	16,6	15,4	15,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CSN	15,6	18,2	17,2	17,5	17,3	17,3	18,3	18,3	19,4	17,2	15,%	17,3	17,1	16,8	16,5	11,3	15,8	14,8	16,5	14,9	13,8	14,0	13,0
CSA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	8,9	10,2	10,9
Cosipa	12,2	12,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copala	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cofavi	0,8	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobrasma	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CBAço	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Belgo-Mineira/ArcelorMittal Brasil (Aços Longos)	3,7	3,6	4,6	5,7	6,6	8,1	8,1	8,4	9,1	9,2	10,0	11,9	11,7	12,4	28,1	30,8	30,3	31,0	34,4	30,7	25,4	22,6	23,2
Barra	1,2	1,1	1,2	1,3	1,2	1,4	1,4	1,3	1,6	1,4	1,5	1,3	1,4	1,7	1,8	2,1	1,8	2,1	2,3	3,2	3,1	3,3	3,5
Mansa/Votorantim	2,8	2,9	2,9	3,2	2,9	2,7	2,9	2,4	2,5	2,4	2,3	2,4	2,5	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aços Villares/Villares Metals	2,8	2,9	2,9	3,2	2,9	2,7	2,9	2,4	2,5	2,4	2,3	2,4	2,5	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Açominas	9,2	8,9	9,4	7,2	9,7	9,5	9,1	9,0	9,4	9,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	100																						

Tabela 2: Evolução do *Market share* (%) das siderúrgicas brasileiras entre 1991 e 2013 com base na produção total de aço bruto
 Fonte: Elaboração própria, dados em IABr (diversos anos)

Percebe-se, através da Tabela 2, que o número de empresas no setor, no período analisado, caiu significativamente, de vinte e uma, em 1991, para apenas dez, em 2013. Essa redução foi devida, ao menos no início dos anos noventa, ao processo de privatizações, a partir do qual grupos privados de maior porte passaram a adquirir empresas recém-privatizadas. Com o intuito de verificar se a queda no número de empresas traduziu-se em grau mais elevado de concentração industrial do setor, se faz a análise da evolução de seus índices, presente na Tabela 3 e ilustrado nos Gráficos 1, 2, 3.

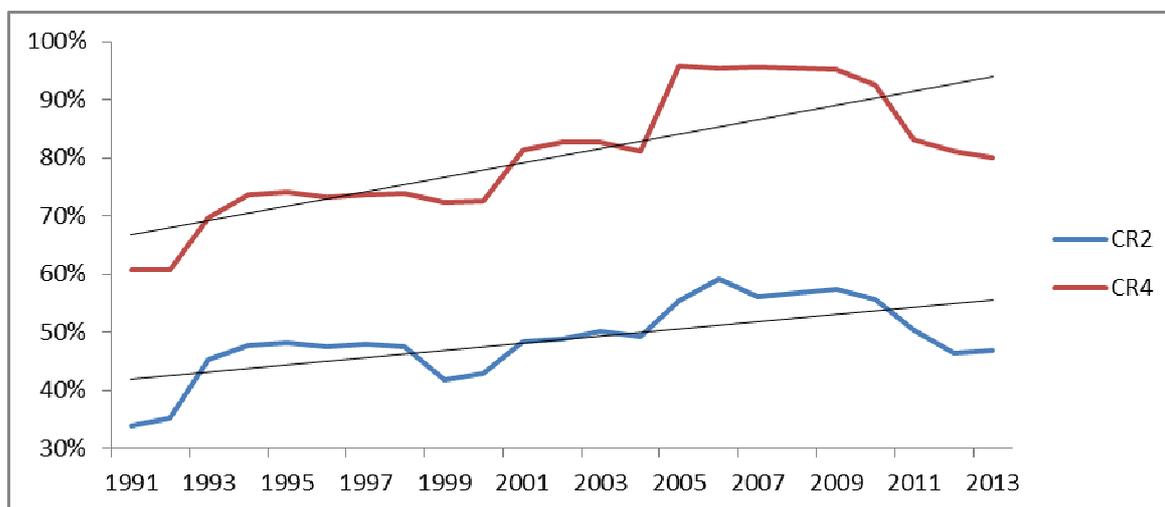
Tabela 1: Evolução dos índices de concentração industrial do setor (1991-2013)

Ano	CR ₂	CR ₄	Herfindahl	Herfindahl Ajustado	Entropia de Theil
1991	33,86%	60,66%	0,1176	0,0735	2,3629
1992	35,08%	60,73%	0,1176	0,0712	2,3669
1993	45,31%	69,75%	0,1539	0,1041	2,1685
1994	47,68%	73,73%	0,1677	0,1122	2,0614
1995	48,25%	74,13%	0,1759	0,1125	1,9756
1996	47,58%	73,14%	0,1723	0,1086	1,9819
1997	47,86%	73,70%	0,1713	0,1022	1,9806
1998	47,55%	73,88%	0,1713	0,1022	1,9766
1999	41,70%	72,40%	0,1547	0,0843	2,0206
2000	42,94%	72,54%	0,1601	0,0838	1,9945
2001	48,31%	81,36%	0,1847	0,0941	1,8415
2002	48,80%	82,61%	0,1950	0,0943	1,7560
2003	50,08%	82,60%	0,1945	0,0939	1,7610
2004	49,33%	81,17%	0,1905	0,0893	1,7876
2005	55,48%	95,87%	0,2390	0,1122	1,5213
2006	59,17%	95,41%	0,2511	0,1263	1,4971
2007	55,96%	95,72%	0,2409	0,1143	1,5195
2008	56,83%	95,41%	0,2421	0,1338	1,5261
2009	57,41%	95,18%	0,2445	0,1366	1,5348
2010	55,54%	92,56%	0,2287	0,1323	1,6229
2011	50,31%	83,17%	0,1916	0,1018	1,8110
2012	46,33%	81,10%	0,1824	0,0916	1,8485
2013	46,84%	79,97%	0,1812	0,0902	1,8578

Fonte: Elaboração própria, dados em IABr (diversos anos)

O Gráfico 1 expõe a evolução das razões de concentração durante o período analisado. Percebe-se que ambas as curvas – CR_2 e CR_4 – comportam-se de forma semelhante, embora CR_2 apresente amplitude de variação inferior a CR_4 .

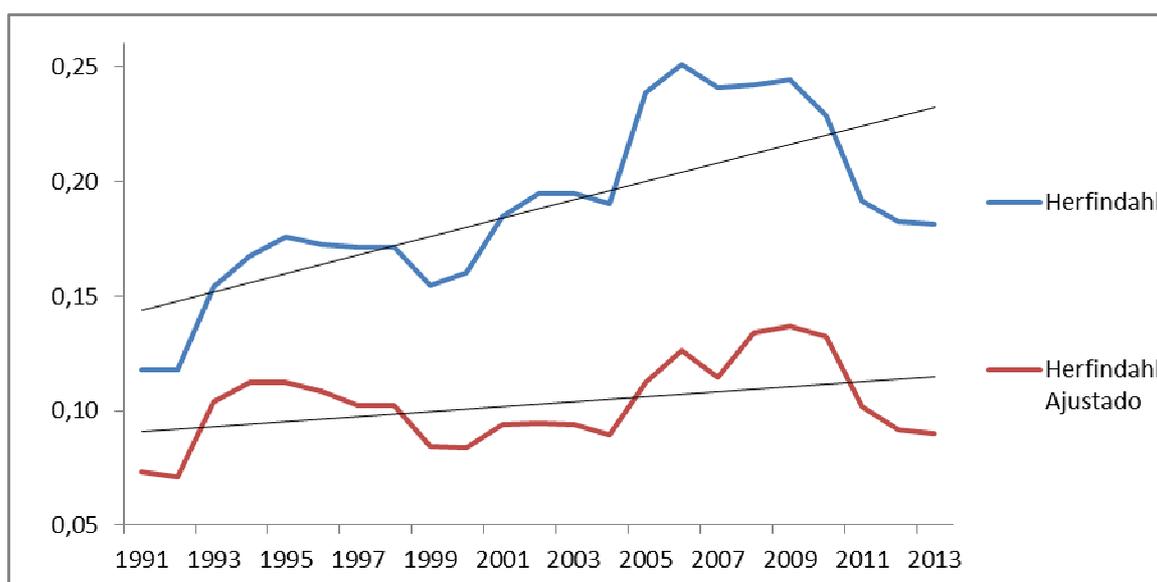
Gráfico 1: Evolução das razões de concentração(1991-2013)



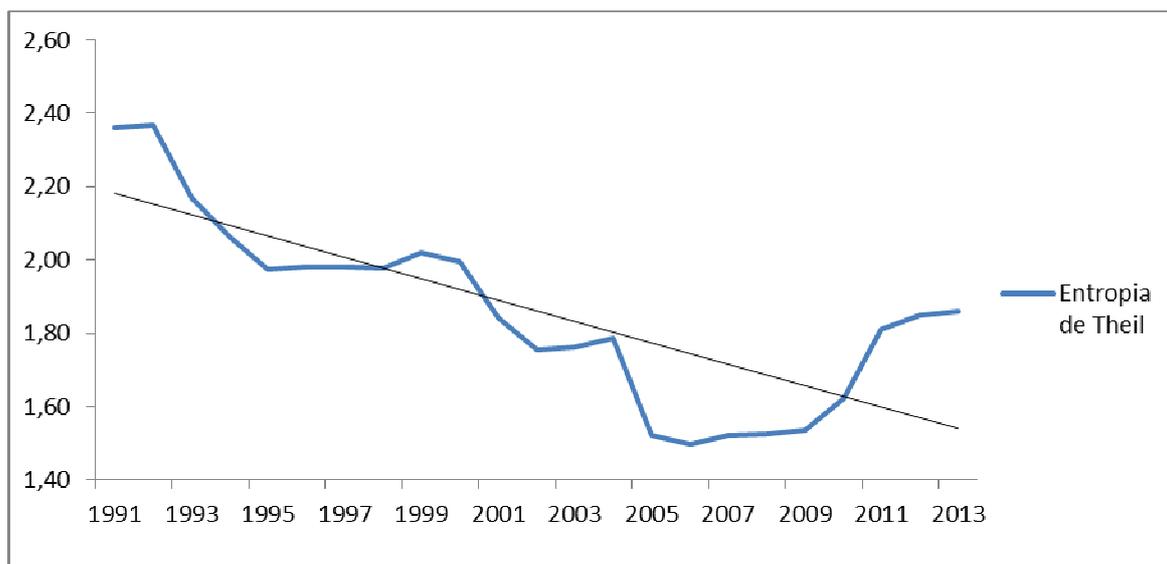
Fonte: Elaboração própria, dados em IABr (diversos anos)

Já, o Gráfico 2 ilustra a evolução, para o mesmo período, dos índices de Herfindahl (HH e HH'), verificando-se também semelhanças entre essas duas curvas, apesar de uma menor variação para o índice ajustado. Por fim, o Gráfico 3 mostra a trajetória do índice de *Entropia de Theil*, o qual é inversamente proporcional ao grau de concentração, o que explica a inclinação oposta da curva desse índice em relação aos demais.

Gráfico 2: Evolução do índice de *Herfindahl*(1991-2013)



Fonte: Elaboração própria, dados em IABr (diversos anos)

Gráfico 3: Evolução do índice de *Entropia de Theil* (1991-2013)

Fonte: Elaboração própria, dados em IABr (2014)

A partir da análise da Tabela 3, pode-se inferir com segurança que a concentração industrial no final do período analisado foi superior à inicial, uma vez que todos os índices calculados convergem para essa conclusão. Em outras palavras, a concentração industrial no período analisado aumentou. Ademais, ao traçarem-se as linhas de tendência de cada índice calculado ao longo do período, verifica-se que a inclinação é positiva para as razões de concentração – CR2 e CR4 (Gráfico 1) - e para os índices de Herfindahl e Herfindahl Ajustado (Gráfico 2); e é negativa para o índice de Entropia de Theil (Gráfico 3). Dessa forma, pode-se afirmar que, durante o período analisado, houve uma tendência de aumento do grau de concentração industrial. Todavia, tal aumento não ocorreu de maneira uniforme, verificando-se determinados períodos em que a concentração elevou-se mais intensamente assim como períodos em que houve desconcentração.

Observa-se que entre 1991 e 1995, período em que ocorreu grande parte das privatizações no setor, a indústria concentrou-se fortemente de acordo com todos os índices calculados. A aquisição da Cosipa pela Usiminas, em 1993, foi um dos fatos que mais contribuiu para esse processo, já que juntas essas empresas passaram a representar mais de 30% da produção de aço bruto no país. Referente às privatizações ocorridas nos anos iniciais da década de noventa, De Paula (2012, p. 33) afirma que o grau de concentração de mercado sintetiza o impacto desse processo de consolidação do setor.

Na segunda metade da década de 90, por outro lado, constata-se uma desaceleração no processo de concentração e até mesmo, de acordo com os índices sumários de concentração (Herfindahl e Entropia de Theil), um processo de desconcentração industrial. As dificuldades financeiras enfrentadas pela Usiminas, líder de produção até então, fizeram-na perder parte do mercado para outras empresas, como Gerdau e CSN, o que acabou por reduzir a concentração de mercado.

Desde o início dos anos 2000 até o fim daquela década, a indústria voltou a concentrar-se, atingindo o auge de concentração de todo o período analisado entre os anos de 2005 e 2009 (o ano exato depende de qual índice for tomado como referência). A entrada na indústria de uma grande

multinacional, a Arcelor, fez com que três grandes empresas – Acesita, Belgo-Mineira e CST – passassem a ser controladas pelo mesmo grupo, a Arcelor Brasil. Além disso, em 2005, a Gerdau incorporou a Aços Villares e a Aço Minas. De Paula (2012, p. 83) chega a conclusões bastante similares afirmando que o aumento do índice CR4, no período 2000-2006, foi em decorrência de três grandes transações: “a) Usiminas assumiu o controle acionário da Cosipa; b) Gerdau se tornou acionista majoritário da Açominas; c) a megafusão ArcelorMittal, aglutinou os ativos da Companhia”.

Por fim, a entrada de novas empresas na indústria, entre 2009 e 2013, como a CSA e a Sinobras, assim como o desmembramento de alguns grupos, como a saída da Aperam da ArcelorMittal, e a separação da Villares Metals da Aços Villares, contribuíram para uma redução significativa da concentração. Esse processo de desconcentração a partir do ano de 2009 também é destacado por De Paula (2012) que afirma a queda do índice CR4, em 2011, foi em função do rump-up da TK-CSA e do spin-off da Aperam.

Percebe-se, a partir da análise realizada, que os índices calculados apontam para conclusões semelhantes entre si. Contudo, algumas divergências podem ser apontadas, sobretudo quando se compara o índice de Herfindahl Ajustado aos demais índices. Primeiramente, a linha de tendência do índice HH', apesar de indicar elevação no grau de concentração, é menos inclinada do que as dos outros índices calculados. Ademais, entre 2000 e 2004, de acordo com HH', em contrariedade ao que se verificaria por meio dos outros indicadores, não houve elevação significativa na concentração. Por fim, o auge da concentração industrial ao longo do período seria em 2005/2006 de acordo com todos os índices, com exceção de HH', para qual a concentração atinge seu máximo em 2009.

Nesta seção foram apresentados e analisados os resultados dos cálculos dos índices de concentração com base nos dados de produção da indústria siderúrgica brasileira. A análise constatou, em relação à evolução da concentração ao longo do período compreendido entre os anos de 1991 e 2013, um aumento significativo no grau de concentração, decorrente do processo de consolidação do setor, através das fusões e aquisições de empresas por grupos empresariais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do presente artigo, verificou-se que indústria siderúrgica brasileira passou por transformações significativas ao longo do período estudado. Essas transformações estiveram relacionadas às diversas privatizações ocorridas no setor durante os primeiros anos da década de noventa. Em seguida, a indústria passou por um intenso processo de consolidação, o qual se deu por meio de uma série de fusões e aquisições concretizadas até meados dos anos 2000. Como consequência desse processo, houve uma queda significativa no número de companhias siderúrgicas no Brasil.

A partir da evolução dos índices de concentração industrial calculados, verificou-se que a tendência geral foi de elevação do grau de concentração de mercado durante o período analisado. Esse aumento na concentração foi causado, em grande medida, pelas diversas fusões e aquisições (F&A) que sucederam a privatização da indústria. Todavia, observou-se certa volatilidade nos índices de concentração ao longo do tempo, já que a consolidação setorial não ocorreu uniformemente.

Portanto, verificaram-se períodos de elevação da concentração, bem como períodos em que houve desconcentração do mercado.

Concluiu-se que, na primeira metade da década de noventa, houve um processo de concentração mais acelerado, em decorrência, sobretudo, à aquisição da Cosipa pela Usiminas. Entre o ano de 1995 e o primeiro ano da década seguinte, não se verificou elevação no grau de concentração, tendo alguns índices até mesmo apontado para um leve processo de desconcentração, o qual se constatou refletir, em certa medida, as dificuldades financeiras enfrentadas pela Usiminas, a maior empresa à época.

Entretanto, a partir de 2001 até o final dessa década, todos os índices calculados apontaram para um novo boom na concentração industrial, refletindo, principalmente, a consolidação da ArcelorMittal Brasil – empresa formada pela fusão da CST, Belgo-Mineira e Acesita – como um dos grandes produtores de aço no Brasil. Por fim, a partir do ano de 2009, a entrada de duas novas empresas no mercado – Sinobras e CSA –, assim como o desmembramento de parte do grupo ArcelorMittal Brasil – a Aperam –, levaram a uma queda significativa nos níveis de concentração medidos.

Para finalizar, conclui-se que, durante o período examinado, a concentração industrial aumentou, tendo como causa principal a consolidação do setor – privatizações e fusões e aquisições, ocorridas durante os anos noventa e na década inicial desse século.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAER, W. **Siderurgia e Desenvolvimento Brasileiro**. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

BAIN, J. S. **Industrial Organization**. 2.ed. New York: John Wiley & Sons, 1968.

DE PAULA, G. M. **Economia de baixo carbono: Avaliação de Impactos de Restrições e Perspectivas Tecnológicas – SIDERURGIA**. Relatório Final. Ribeirão Preto: EBC – Núcleo de Estudos de Economia de Baixo Carbono, 2012.

HALL, M.; TIDEMAN, N. Measures of concentration. **Journal of the American Statistical Association**, v.62, n. 317, p. 162-168, mar. 1967.

IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 1991.

IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 1992.

IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 1993.

IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 1994.

IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 1995.

IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 1996.

IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 1997.

IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 1998.

- IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 1999.
- IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 2000.
- IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 2001.
- IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 2002.
- IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 2003.
- IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 2004.
- IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 2005.
- IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 2006.
- IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 2007.
- IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 2008.
- IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 2009.
- IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 2010.
- IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 2011.
- IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 2012.
- IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 2013.
- IABr. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 2014.
- KON, A. **Economia Industrial**. São Paulo: Nobel, 1999.
- KUPFER, D; HASECNLEVER, L. **Economia Industrial**. Rio de Janeiro: Campus, 2013.
- MORANDI, A. A siderurgia e sua adaptação ao novo paradigma tecnológico. **Análise Econômica**, n.28, 5-34, 1997
- RESENDE, M. Medidas de concentração industrial: uma resenha. **Revista Análise Econômica**, Porto Alegre, v.12, n 21/22, p. 24-33, mar./set. 1994.
- THEIL, H. **Economics and information theory**. Amsterdam: North-Holland, 1967.