

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE DIREITO E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
CURSO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS**

IGOR SARAIVA DE ARAÚJO

**PRODUÇÃO BRASILEIRA DE AÇO E A COMPETITIVIDADE DO BRASIL NO
PERÍODO DE 2016 A 2018**

**GOIÂNIA
2021**

IGOR SARAIVA DE ARAÚJO

**PRODUÇÃO BRASILEIRA DE AÇO E A COMPETITIVIDADE DO BRASIL NO
PERÍODO DE 2016 A 2018**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à Escola de Direito e Relações Internacionais da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Relações Internacionais.
Orientador(a): Prof. Dr. Pedro Araújo Pietrafesa

GOIÂNIA

2021

Saraiva, Igor Araújo 2021.

Produção Brasileira de Aço e a Competitividade do Brasil no Período de 2016 A 2018 Igor Saraiva de Araújo. – Goiânia, 2021.

Total de folhas: 65f. il.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Araújo Pietrafesa

Monografia (Curso de Graduação em Relações Internacionais) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Escola de Direito e Relações Internacionais, Goiânia, 2021.

1. Indústria. 2. Aço. 3. Competitividade. 4. Brasil. 5. Comércio Internacional.
I. Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Escola de Direito e Relações Internacionais. II. Graduação.

FOLHA DE APROVAÇÃO

IGOR SARAIVA DE ARAÚJO
PRODUÇÃO BRASILEIRA DE AÇO E A COMPETITIVIDADE DO BRASIL NO
PERÍODO DE 2016 A 2018

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado à Escola de Direito e Relações
Internacionais da Pontifícia Universidade Católica
de Goiás, como requisito parcial para obtenção do
grau de Bacharel em Relações Internacionais.
Orientador(a): Prof. Dr. Pedro Araújo Pietrafesa

Aprovado em _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Pedro Araújo Pietrafesa (Orientador)

Prof. Dra Maria Cristina Nunes Ferreira Neto

Prof. Ma Neide Selma do Nascimento Oliveira Dias

Dedico este trabalho à minha avó, aos
meus irmãos e à minha mãe.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, a quem orei todo esse período de graduação, para que me desse forças e principalmente saúde para não desistir pelo caminho.

Agradeço a minha avó, que sem ela teria sido tudo bem difícil, talvez impossível, que fez todos os esforços possíveis para me manter estudando, me apoiou de todas as maneiras. Agradeço as minhas 3 irmãs e meu irmão, que me apoiaram de forma irrestrita. Agradeço a minha mãe e minha tia, que me ajudaram como pôde. Sei que estavam torcendo por mim todos esses anos. Agradeço em geral a toda minha família, que durante esses 4 anos me acompanhou, torcendo por minha formação e sucesso profissional.

Agradeço também aos meus professores de toda uma vida, que durante cada etapa tiveram suas importâncias. Aos da faculdade, meu muito obrigado pelos ensinamentos e paciência que demonstraram ter. Foram 4 anos de muito aprendizado e crescimento. Ao meu orientador, meu agradecimento pela paciência e educação durante as orientações deste trabalho.

Agradeço aos meus colegas (os mais próximos), pela convivência nas aulas e pelas dezenas de trabalhos e seminários que fizemos juntos nesse longo período, a eles meus sincero e cordial abraços.

RESUMO

Nono maior produtor mundial de aço e primeiro na América Latina, o Brasil é rico em matéria-prima na produção de aço, fazendo-se assim competitivo no comércio internacional. O objetivo deste trabalho é analisar a competitividade internacional da indústria brasileira de aço no período de 2016 a 2018. Através de uma pesquisa qualitativa, o trabalho busca compreender a siderurgia nacional e sua competitividade. Abordará brevemente o nascimento e o desenvolvimento industrial até a atualidade, através de material literário. Apresentará a capacidade instalada e emprego, por meio de dados coletados em publicações do setor. Será mostrado a produção de aço no Brasil e no mundo, e a Indústria 4.0 como futuro viável à siderurgia. Ademais, será abordada as questões da complicação tributária. Expostas a uma burocracia grande, as indústrias são obrigadas a lidar com altas cobranças de impostos. E por último os desafios enfrentados pela indústria. Nesse sentido, ao longo desta pesquisa notou-se que o Brasil é um país bem colocado no ranking de produção de aço no mundo, sendo o 9º colocado. O país apresenta capacidade instalada de 51 milhões de toneladas, mas tem uma ociosidade ainda grande, que se deve principalmente ao baixo consumo interno, e a entrada do aço Chines. Encontrou-se também que o chamado "custo Brasil" como a alta taxa tributária por exemplo, deixa a siderurgia em desvantagem em relação aos concorrentes mundiais.

Palavras-chave: Indústria; Aço; Competitividade; Brasil; Comércio Internacional.

ABSTRACT

The world's ninth largest steel producer and first in Latin America, Brazil is rich in raw material for steel production, making it competitive in international trade. The objective of this work is to analyze the international competitiveness of the Brazilian steel industry in the period from 2016 to 2018. Through qualitative research, the work seeks to understand the national steel industry and its competitiveness. It will briefly address the birth and industrial development to date, through literary material. It will present the installed capacity and employment, through data collected in sector publications. The production of steel in Brazil and in the world will be shown, and Industry 4.0 as a viable future for the steel industry. Furthermore, the issues of tax complications will be addressed. Exposed to a large bureaucracy, industries are forced to deal with high tax collections. And finally, the challenges faced by the industry. In this sense, throughout this research it was noted that Brazil is a well placed country in the ranking of steel production in the world, being the 9th place. The country has an installed capacity of 51 million tons, but there is still great idleness, which is mainly due to low domestic consumption, and the entry of Chinese steel. It was also found that the so-called 'Brazil cost', such as the high tax rate, for example, leaves the steel industry at a disadvantage in relation to world competitors.

Key Words: Industry; Steel; Competitiveness; Brazil; International Trade.

LISTA DE FIGURAS

Figura1 – Corpo estrutural da OMC	23
Figura 2 – Rota de produção em unidades integradas a coque (alto-forno e LD/BOF)	27
Figura 3 – Processo de produção usina semi integrada a partir de aciaria elétrica (EAF).....	28
Figura 4 – Mapa das usinas no Brasil	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- A 4° Revolução industrial	54
Quadro 2 - Aplicação da IA na produção de aço.....	55
Quadro 3- Principais desafios da indústria siderúrgica 4.0	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Produção de aço Unid./Unit: 10 ³ t por empresas.....	38
Tabela 2 - Produção de aço bruto por processo de aciaria e lingotamento Unid./Unit: 10 ³ t	40
Tabela 3 - Evolução da produção (em milhares de toneladas) da indústria siderúrgica brasileira 2016-2018.....	42
Tabela 4 - Produção de aço bruto na América Latina Unid: 10 ³ t	48
Tabela 5 - Produção mundial por países Unid./Unit: 10 ⁶ t	49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Custo operacional de ferro-gusa: dez maiores produtores (em US\$/t)	29
Gráfico 2 - Custo operacional da produção de aço líquido via EAF: principais países (em kWh/t aço líquido)	30
Gráfico 3 - Distribuição geográfica (%) das empresas siderúrgicas brasileiras em 2018.....	37
Gráfico 4 - Distribuição geográfica (%) dos empregos na indústria siderúrgica nacional em 2017.....	38
Gráfico 5 - Produção por empresas Unid./Unid 10 ³ t	40
Gráfico 6 - Produção de aço por tipo de usina Unid./Unid:10 ³ t.....	42
Gráfico 7 - Produção de aço na América Latina Unid: 10 ³ t.....	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

GATT – General Agreement on Tariffs and Trade

OMC – Organização Mundial do Comércio

FMI – Fundo Monetário Internacional

BIRD – Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento

OIC – Organização Internacional do Comércio

CSN – Companhia Siderúrgica Nacional

CNAE – Classificação Nacional de Atividade Econômicas

IABr – Instituto Aço Brasil

AESM – Anuário Estatístico do Setor Metalúrgico

VSb – Vallourec & Sumitomo Tubos do Brasil

FEA – Forno Elétrico a Arco - Electric Arc Furnace

BOF – Basic Oxygen Furnace - Forno Básico a Oxigênio

EOF – Energy Optimizing Furnace - Forno de Otimização de Energia

CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

CNI – Confederação Nacional da Indústria

FIEAC – Confederação Nacional das Indústrias do estado do Acre

PIB – Produto Interno Bruto

OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ICMS – Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação

IPI – Imposto Cobrado Sobre Produtos Industrializados

PIS – Programa de Integração Social

COFINS – Contribuição para Financiamento da Seguridade Social

IA – Inteligência Artificial

SUMÁRIO:

INTRODUÇÃO	14
1. COMÉRCIO INTERNACIONAL	17
1.1 A EVOLUÇÃO DO COMÉRCIO INTERNACIONAL.....	18
1.1.1 A Estrutura do Comércio Internacional.....	18
1.1.2 Do GATT a OMC.....	19
1.2 O CONCEITO DE COMPETITIVIDADE.....	25
1.2.1 Fatores Determinantes da Competitividade do Aço.....	26
2. A PRODUÇÃO DE AÇO NO BRASIL	32
2.1 O NASCIMENTO E A EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA SIDERURGICA.....	32
2.1.1 Análise da Capacidade Instalada e Emprego.....	34
2.1.2 A capacidade Competitiva da Siderurgia Brasileira.....	43
2.2 GRAU DE INFLUÊNCIA DOS TRIBUTOS SOBRE A INDÚSTRIA.....	45
2.3 A RELAÇÃO DE PRODUÇÃO BRASIL MUNDO.....	47
2.3.1 A indústria 4.0 na siderurgia.....	53
2.3.2 Os Desafios da Indústria Siderúrgica.....	57
CONCLUSÃO	59
REFERÊNCIAS	62

INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho tem como foco principal analisar a competitividade internacional da indústria brasileira de aço no período de 2016 a 2018. Com característica de transformar matéria-prima em produtos a serem usados por outros setores de transformação industrial, a indústria siderúrgica se destaca, pois é importante para os setores de produção de veículos, bem como para materiais usados em construções habitacionais e comerciais. Envoltos em uma forte crise em 2016, os anos aqui trabalhados teve como objetivo analisar todo o cenário vivido também em 2017 e 2018. A manufatura é a indústria de transformação que trabalha principalmente o minério de ferro, material extraído ainda puro e transformado em aço posteriormente. Que por sua vez é usado em bens como bobinas laminadas a quente, a frio ou galvanizadas. Tendo principalmente como destino o setor automobilístico, e equipamentos que servirão de elementos de montagem para os demais setores de transformação (VIANA, 2017).

Empregado em utensílio doméstico, meio de transporte como trens e caminhões, além de altamente utilizado na construção civil, o aço apresenta composição de um produto com alta resistência. Permitindo durabilidade longa e custo de manutenção reduzido (IABr).

Analisando a capacidade do país em produzir o produto, e dada a importância mostrada que oferece ao país e outras indústrias de transformação, o trabalho busca entender o mercado e oferecer contribuições para o seu desenvolvimento. Com um mercado cada vez mais disputado, o trabalho coletou respostas para questões como, o que faz o Brasil competitivo? Quais são as capacidades de produção? podemos melhorar? e qual foi a capacidade competitiva em 2016, 2017 e 2018.

Partiu-se da hipótese de que o produto que apresenta menor preço tem maior inserção internacional.

Desse modo, procura oferecer relevante contribuição à pesquisa científica, que poderá ser usada de modo a contribuir não só ao setor siderúrgico, mas também ao comércio internacional e principalmente ao país. Oferecendo respostas a questões de impactos que desafiam a indústria siderúrgica mundial.

Esta é uma pesquisa qualitativa sobre o setor metalúrgico brasileiro. Será demonstrado através de gráficos e dados a indústria nacional frente aos grandes produtores mundiais. Levando em consideração os objetivos aqui trabalhados. Será verificado através de dados do Instituto Aço Brasil, a produção de aço no país. Será

desenvolvido por meio de informações apresentadas por órgãos governamentais e publicações relacionadas ao objeto de estudo. Para análise da capacidade competitiva, e a participação do país no comércio internacional entre os anos de 2016 e 2018, as informações disponíveis a respeito serão feitas por meio de entidades do setor.

Os dados principais para esta pesquisa estão disponíveis pelo Instituto Aço Brasil (IABr), da *World Steel Association*, do Ministério de Minas e Energia (MME), Confederação Nacional da Indústria (CNI), Instituto Brasileiro de geografia e Estatística (IBGE), Ministério da Economia (ME), Ministério da Indústria, Comércio Exterior e serviços (MDIC), Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES), revistas, artigos, livros e internet.

Este trabalho está dividido em duas partes. No primeiro capítulo é examinado o comércio internacional, dos primórdios até recentemente. Será apresentado inicialmente um recorte histórico do início daquilo que se caracteriza como comércio. A partir disso é analisado todo seu desenvolvimento com o passar do tempo.

Com o decorrer do tempo, a prática de trocas comerciais passou a ser cada vez mais negociada. Por essa razão ficará exposto a estrutura alcançada a longo prazo, até chegar à Organização Mundial do Comércio, que derivou de acordos e discussões sobre a criação de tratados de livre comércio e diminuição de tarifas.

Será verificado o conceito de competitividade. No qual este trabalho procurou definir os principais fatores que levam a siderurgia brasileira ser competitiva no comércio internacional. Em seguida, o estudo verifica a competição da indústria nos diferentes tipos de usinas produtoras de aço. Mostrando a posição do Brasil nessa questão.

No segundo capítulo será abordado inicialmente a evolução histórica da indústria siderúrgica no Brasil. Busca-se mostrar as etapas de desenvolvimento ao longo dos séculos da siderurgia nacional até o século XXI. Em seguida apresenta-se a capacidade instalada da indústria de aço. Mostrando a produção das empresas nos três anos trabalhados e a geração de empregos na esfera siderúrgica.

Logo depois a capacidade competitiva da siderurgia com base na matéria prima utilizada na produção de aço. Após isso, equipara-se à produção de aço do Brasil com outros diversos países, com intuito de mostrar a posição ocupada nesse

contexto. Em seguida a indústria 4.0 ou a 4ª revolução industrial¹ é explorada como possibilidade de uso de implementação pela indústria de transformação de aço. Nesse sentido, a análise será feita tendo a utilização da indústria 4.0 no processo de produção do aço, com o objetivo de demonstrar o avanço caso seja empreendido. Por último, os desafios da indústria siderúrgica serão apresentados como questão de sustentabilidade do setor, a fim de lidar com as contrariedades e ameaças de maneira direta, como excesso de produção que vem já há alguns anos, por exemplo.

¹ A indústria 4.0 ou 4ª revolução industrial é o uso de tecnologias avançadas conectadas a internet com capacidade de realizar serviços de forma totalmente autônoma (CNI)

1 COMÉRCIO INTERNACIONAL

O primeiro capítulo inicia-se fazendo uma análise da evolução histórica do comércio internacional e o desenrolar dessa prática ao longo do tempo. O desdobrar de acordos a partir de rodadas de negociações e tratados sobre tarifas e livre comércio. Abordará a estrutura existente atualmente, com destaque a ordenação da Organização Mundial do Comércio (OMC), como instituição que busca fazer com que o comércio seja uma arena de maior equivalência entre os países participantes. Em seguida é trabalhado o conceito de competitividade para a elaboração deste trabalho, com destaque ao que precisa para um país ser competitivo. Por fim, apresenta-se alguns fatores determinantes para a competitividade do aço.

1.1 A EVOLUÇÃO DO COMÉRCIO INTERNACIONAL

O comércio internacional é bastante antigo. Para Barral Welber (2007), é possível dizer que a prática evoluiu juntamente com as relações humanas. Segundo o autor, seria admissível dizer que vem antes de Cristo. Com povos a época já agindo comercialmente para obter ganhos com diferentes sociedades de lugares diversos, realizando trocas de produtos. A partir disso, a criação e evolução internacional do comércio passou por diversas fases e épocas, variando com momentos distintos de desenvolvimento.

Não há consenso entre historiadores sobre o momento exato do início do comércio internacional. Para Bruno Cignacco (2009), citando o historiador francês Frédéric Mauro, recomenda-se dividir esse período em duas fases. A primeira foi de 1492-1792. A segunda relaciona-se ao momento da revolução francesa e industrial. Chegando ao fim do século XIX, fazendo uso dos meios de transportes da época como trens e navios, que ofereceram contribuições a expansão do comércio internacional, pavimentando o início da globalização. Contudo, é oportuno dividir em três etapas. Afirmando que:

Entretanto, parece-nos mais acertado separarmos a história da globalização em três etapas. A mercantilista, que compreende o período de 1450 até 1850 e teve expansão marcada no continente europeu pelas grandes navegações e descobertas e pelas colonizações dos continentes americano e africanos. A segunda foi a industrial, que teve início em meados do século XIX e término em 1950, período em que assistimos à industrialização da Inglaterra,

França, Alemanha, Itália, às revoluções americana (1776) e francesa (1789), à abolição da escravatura no Brasil (1888), à independência de alguns países que viviam sob domínio de monarquias europeias e a duas grandes guerras mundiais, compreendidas entre 1914 e 1917 e 1938 e 1945, respectivamente. A última etapa teve início em 1950 e se estende até hoje, sendo marcada ainda pelo acelerado desenvolvimento da economia mundial, pela expansão das fronteiras entre os países, pelo aumento da pobreza e da fome, pela preocupação e preservação do meio ambiente, entre outros fatores. (CIGNACCO, 2009 cap 1).

Dessa forma, cada etapa de desenvolvimento do comércio exerceu diferentes etapas de avanço. Que inicialmente era alcançado somente pela exploração e descobertas europeias. Seguido pelo rápido desenvolvimento industrial, período conhecido como revolução industrial, vivenciado ainda nos dias atuais. A terceira etapa que se caracteriza como a maneira do comércio internacional é exercida atualmente.

Contudo, segundo Bruno Cignacco (2009), autores como Fitoussi e Rosanvallon, citam a evolução em etapas diferentes. A primeira se refere aos acordos que foram negociados no âmbito dos Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (GATT), objetivando a redução de tarifas e aumento do fluxo de comércio entre países ricos. A segunda consiste na melhoria de tecnologias de informática e telecomunicações, produzindo o avanço do mercado financeiro, como mercado de câmbio e produtos financeiros. A terceira fase considera a queda das economias planificadas dos regimes comunistas, bem como a abertura de várias economias para o mundo.

1.1.1 A estrutura do comércio internacional

A Política mercantilista foi o modelo de comércio internacional adotado entre os séculos XVI e XVII, na qual dinheiro e terra eram considerados fatores de produção. Dessa forma, a sua característica era calcada em busca por ouro, prata e superávit comercial, para acumulação de dinheiro (JAKOBSEN 2005). Segundo o autor, o debate sobre o livre comércio começa a ganhar forma a partir da publicação do livro de Adam Smith, o autor passa a ser conhecido como o pai do liberalismo desde então. Que, em A Riqueza das Nações de 1776, desenvolveu a tese de vantagem absoluta, ao escrever que a divisão internacional do trabalho traria ganhos econômicos, dependendo da escala do mercado interno e externo.

Segundo Barral (2007), para Smith a divisão internacional do trabalho traria uma maior especialização, resultando no aumento da produtividade econômica. E que

com a divisão haveria uma potencialização advinda da liberdade do comércio, afirmando que:

Como conclusão, Smith afirmava que a especialização comercial seria potencializada pela liberdade de comércio, favorecendo assim ganhos para todos os participantes, ao contrário do que pensavam os mercantilistas, para quem o comércio seria um jogo de soma zero. Opondo-se a este corolário, Smith ressaltava os ganhos que poderiam advir do comércio internacional: o país exportaria excedentes, importaria produtos escassos, ampliaria a divisão do trabalho, aprofundaria sua especialização e expandiria seus mercados. (BARRAL,2007, p.13).

Desde então passou-se a pensar sobre essas questões. Diversos países concentraram-se em trabalhar em seus ganhos competitivos. A evolução do conceito de troca entre os atores moveu-se em alcançar resultados comerciais positivos na balança de pagamentos. Cada vez mais os países passaram a concentrar-se naquilo em que obtêm uma vantagem competitiva no comércio internacional. Mudando a percepção das relações baseado em um jogo de soma zero, em que se um ganha o outro perde. Seguindo o curso de desenvolvimento, o comércio internacional deslocou-se em direção a criação de acordos, regras e instituições, para um cenário baseado no multilateralismo e institucionalização. É a partir disso que surgem acordos como General Agreement on Tariffs and Trade (GATT), e instituições como a Organização Mundial do Comércio (OMC), como será apresentado no tópico a seguir.

1.1.2 Do GATT A OMC

Após a segunda guerra mundial, o mundo se via diante da necessidade de criar instituições com intuito de soluções de conflitos futuros, entre esses, os comerciais. Nesse contexto, Estados Unidos e Inglaterra estavam dispostos a criar uma instituição para a regulamentação do comércio internacional, a partir de intervenções no sistema monetário, no sistema de investimentos para a reconstrução no pós-guerra e no comércio internacional (JAKOBSEN 2005).

De acordo com Barral Welber (2007), a reunião de reestruturação econômica ocorreu em 1944, na cidade de Bretton Woods. Seu principal foco era a economia internacional. Dali iniciou-se planos para a criação do Fundo Monetário Internacional (FMI), Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD ou Banco Mundial), e a Organização Internacional do Comércio (OIC). Ainda segundo o autor, para compreender o sistema multilateral do comércio e seu desenrolar, é necessário analisar o interesse de uma terceira instituição, que seria a Organização Internacional

do Comércio. Argumenta que a organização significava algo novo, com foco em uma entidade multilateral com objetivo de padronizar regras comerciais, bem como a promoção do comércio e desenvolvimento de novos empregos. No caminho para o desenvolver da nova instituição, chegou-se à carta de Havana (1948).

A redação da carta dividia-se em partes. A primeira abordava a criação da OIC. A segunda contendo regras de redução de tarifas. A terceira continha regras gerais a serem implementadas no processo de redução tarifária. “ Explicam-se estes detalhes da Carta de Havana porque eles são importantes para compreender os fatos que lhe seguiram, e que moldaram de forma imprevistas o sistema multilateral do comércio” (BARRAL, 2007, P 23).

Segundo Jakobsen (2005), os Estados Unidos tiveram importante participação nas discussões preparatórias e de elaboração da carta de Havana, mas devido à oposição feita ao presidente Truman pelo senado americano, o presidente não a enviou para ratificação. Devido a não participação do país na futura organização, a OIC não foi adiante.

Para Barral (2007), o que se conseguiu após o ocorrido foi a aplicação provisória da segunda e terceira partes da carta. Ambas formavam o Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (ou general agreement on tariffs and trade, formado a sigla GATT). Isso significou apenas partes do que se almejavam com a criação da organização internacional do comércio. Dessa forma o GATT focava na redução de tarifas e regras gerais. O autor destaca que:

A relevância desta sistemática de negociação, ainda hoje utilizada no âmbito da OMC, merece ser melhor explicada. “TARIFA”, no comércio internacional, significa qualquer imposição governamental (impostos,taxas,contribuições) sobre a importação de produtos estrangeiros. Quanto maior a tarifa aplicada, mais caro e pouco competitivo se tornará o produto importado, gerando-se uma vantagem, em termos de preço, para o produto nacional e prejudicando o fluxo internacional de mercadorias. (BARRAL,2007, pg, 30).

O preâmbulo da carta sugeria promover um comércio mais livre e mais justo “por meio redução de tarifas, eliminação de barreiras não tarifárias, abolição de práticas de concorrência desleal, aplicação e controle dos acordos comerciais e arbitragem dos contenciosos comerciais” (JAKOBSEN, 2005, pág., 34). O GATT foi aderido por 23 países, respondendo por 80% do comércio internacional.

Foram feitas no âmbito multilateral sob gerência do GATT, várias rodadas de negociações: rodada Annecy (1949), rodada Torquay (1950/51), rodada Tóquio

(1973/79) e rodada Uruguai (1986/93). As primeiras rodadas foram para a promoção de redução tarifária. Começou após a Rodada Kennedy as discussões sobre as barreiras não tarifárias. Segundo Rêgo (1996), na rodada de Tóquio, aproximadamente 100 países negociaram reduções tarifárias e outros acordos específicos sobre medidas não tarifárias. Mas não obtiveram o sucesso esperado. O insucesso da rodada de Tóquio relativo a medidas não tarifárias se deu por conta do sucesso dos países em já terem reduzido suas tarifas e considerá-las baixas, e as recessões vividas nos anos 1970 e 1980, em consequência principalmente dos choques do petróleo (RÊGO, 1996).

A crise vivida pelo mundo nos anos de 1970, fez com que alguns países adotassem medidas para se proteger. Dentre várias medidas adotadas pelos países, os Estados Unidos introduziram em 1974, uma leva de medidas não tarifárias na legislação de comercialização (JAKOBSEN, 2005; REGO, 1996). Somando-se a onda protecionista, somaram-se movimentos que aumentavam o sentimento de que as regras vigentes até então do multilateralismo, já não eram suficientes para o comércio internacional da época, como afirma:

(...) por um lado, a economia se globalizava, os fluxos de capitais cresciam e o comércio de serviços tornava-se crescentemente mais importante para muitos países; e, por outro, as regras multilaterais continuavam na prática, e mesmo assim com exceções, restritas ao comércio de bens manufaturados. Não havia um acordo sobre salvaguardas, e as regras para a imposição de direitos para compensar a existência de dumping ou subsídios eram bastante precárias, sendo utilizadas de forma discricionária e protecionista.” (RÊGO, 1995, pg 6).

A rodada Uruguai levou 4 anos para ser preparada, e 7 até sua conclusão. As negociações podem ser vistas como as mais amplas realizadas, alcançando uma gama de assuntos, envolvendo até os mais sensíveis. foi concluída em 1994, na conferência de Marrakech. Em 1995 entra em funcionamento a Organização Mundial do Comércio (OMC), com sede em Genebra. A nova organização substituiu o GATT, absorvendo todos os seus acordos e regras. Assim sendo a OMC se divide da seguinte forma:

Sua estrutura é composta, em primeiro lugar, por seus membros, que são os países ou “territórios aduaneiro” que se reúnem em conferências ministeriais a cada dois anos e compõem um conselho geral e tratam, respectivamente, de comércio de bens, comércio de serviços, TRIPS, resolução de controvérsias e revisão de políticas comerciais. Existem, ainda, diversos comitês e grupos de trabalho que tratam de assuntos específicos, como

acesso a mercados, subsídios, entre outros, e comitês permanentes que lidam com administração, orçamento e finanças: comércio e meio ambiente; acordos regionais etc”(JAKOBSEN,2005, pg 70-71).

A organização mundial do comércio foi a principal mudança consolidada a partir da rodada Uruguai, abrangendo muito mais do que apenas discussões sobre tarifas. Atualmente o organismo se caracteriza como a principal estrutura reguladora do comércio internacional. Contendo várias subdivisões, conforme apresentado na figura 1. A OMC trabalha na resolução de conflitos entre seus membros, investiga e aplica resoluções aos países que não cumprem as regras do comércio de maneira leal às práticas do mercado.

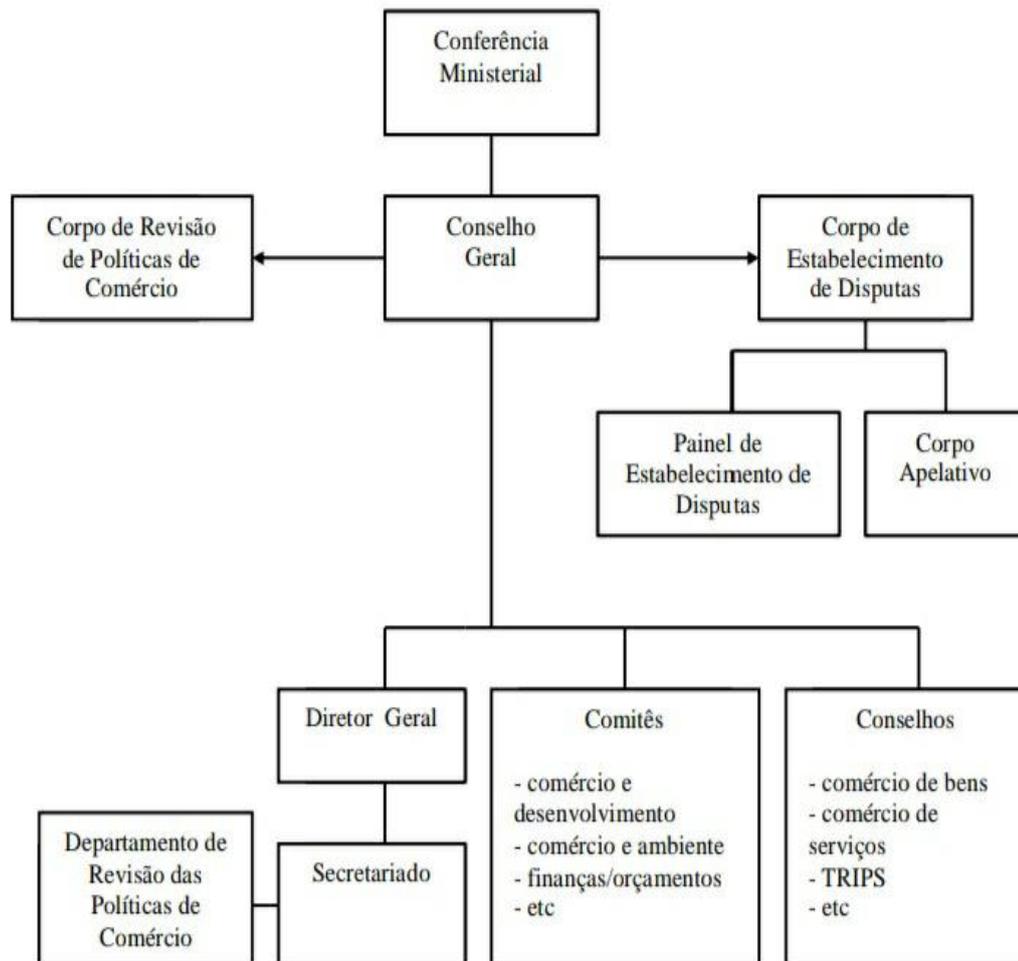


Figura 1| Corpo estrutural da OMC.

Fonte: SILVA, Claudio Ferreira. Do GATT à OMC: O que mudou, como funciona e perspectivas para o sistema multilateral de comércio, pg 117.

Segundo Silva (2005), esse corpo estrutural é composto por: a) Conferência Ministerial - órgão máximo da organização, composta pelos representantes dos Estados-membros, a cada dois anos; b) Conselho Geral - composto por embaixadores das missões permanentes junto à organização que deverá se reunir quando apropriado; c) Secretariado - chefiado por um Diretor Geral designado pela Conferência Ministerial, e vários vice-diretores assessorados por um corpo técnico, com responsabilidades institucionais; d) diversos órgãos - solução de controvérsias, revisão de política comercial; e) conselhos para bens, serviços e propriedade intelectual; f) diversos comitês - subordinados aos conselhos, cerca de 30.

O princípio norteador da organização é garantir que o comércio internacional e atores que dele fazem parte, é baseado na visão cujo objetivo atenda aos princípios básicos de concorrência justa entre os países membros. Composto por um órgão de solução de controvérsia que garante oportunidade de receber por partes dos países reclamações a respeito do não cumprimento de normas ou concorrência desleal, a OMC dispõe de direito jurídico para resolver conflitos diversos e restabelecimento da ordem acordadas em conferências e tratados junto à signatários partes. As normas estruturais do comércio foram desenvolvidas ao longo das últimas décadas, decorridas de negociações, encontros e rodadas que resultaram em diversos acordos estabelecendo o princípio básico da participação no sistema internacional de comércio.

As regras mais importantes do comércio são: Cláusula da nação mais favorecida - que consiste no princípio de não discriminação de produtos levando em consideração a origem. Qualquer vantagem dada a um produto de determinado país deve ser estendida aos demais. Princípio do tratamento nacional - essa regra proíbe que a produção nacional seja favorecida em relação aos importados de um país membro da OMC. Eliminação geral das restrições quantitativas - que impede que um país aplique taxas a produtos importados de outros membros da organização. Admite, porém, casos que decorrem do desequilíbrio na balança comercial. Ajuda em favor do desenvolvimento econômico - permitir o protecionismo em consideração a indústria nascentes de países ainda em desenvolvimento, como forma de proteção à indústria interna. União aduaneira e áreas de livre comércio- qualquer país tem o direito de criar zonas de livre comércio ou acordos com outros países sem a necessidade de conceder os mesmos benefícios a outros que não fazem parte da zona econômica ou membro do acordo fechado com as partes. (LEMOS, 2017).

Já como uma organização multilateral, a OMC iniciou em 2001 junto com países partes da organização a rodada de negociações de Doha, tendo como objetivo principal encontrar caminhos para que países ricos e pobres chegassem em consenso com relação ao comércio, em assuntos de interesse de ambas as economias (GALVÃO, 2020).

Nações ricas e pobres têm interesses diferentes - enquanto os países desenvolvidos buscam por uma maior abertura para seus bens industrializados, as nações em desenvolvimento almejam desobstruir as dificuldades que têm sobre seus produtos agrícolas nos países ricos. O conflito de interesses entre as partes que envolvem temas sensíveis à economia dos países, são até a atualidade o impedimento da conclusão das negociações da rodada. Para chegar a um acordo sobre os temas discutidos, todos os países precisam concordar com a carta final, algo que diante dos conflitos existentes se mostra uma tarefa difícil. Vinte anos depois desde o início das discussões, a rodada de Doha tem se mostrado a mais difícil e complexa de se chegar a um consenso. Precisando conciliar questões sensíveis do sistema multilateral do comércio internacional, as negociações ainda se mostram estagnadas, contribuindo para a inconclusão que poderia equilibrar os interesses entre os atores partes da OMC (GALVÃO, 2020).

1.2 O CONCEITO DE COMPETITIVIDADE

De acordo com Kupfer (1991), as definições de competitividade sugerem a existência da visão microeconômica e macroeconômica. Na definição microeconômica a competitividade é centrada na firma. Para o autor as definições são associadas à produção da empresa na geração e venda dos produtos perante os seus concorrentes. No lado macroeconômico, se dá na capacidade competitiva da economia nacional em obter resultados no comércio internacional.

A competitividade de um país implica na atividade de executar exportações de seus produtos para os demais países, sejam exportações industriais ou não. Trata-se de um conceito ex-post, que avalia a participação sobre o comércio exterior: “são competitivas as indústrias que ampliam sua participação na oferta internacional de determinados produtos” (HAGUENAUER, 2012, p. 5). O conceito competitividade é muitas vezes conectado ao desempenho das indústrias nas exportações. Tornam-se competitivas as indústrias com maior capacidade de ampliar e acrescentar determinado produto na oferta internacional. Outro modelo de avaliação leva em

consideração preço e qualidade. A forma de analisá-lo considerando esse conceito é baseado na observação dos preços internacionais de um país específico. Assim, seriam competitivas as indústrias que ofertarem preços abaixo dos existentes no comércio internacional, associando-se nitidamente a noção de eficiência de preços.

Para a compreensão deste trabalho, é necessário interpretar o conceito de competitividade a seguir, no qual será baseado o seu desenvolvimento. Ao mesmo tempo que é essencial analisar se a capacidade do país em ter vantagens competitivas sobre os demais, na indústria de aço.

Segundo HAGUENAUER (2010), para alguns autores, o conceito de competitividade é a capacidade do país em destacar-se é definido nos bens produzidos, superando a eficiência do concorrente em outras economias. O aumento das exportações seria o possível resultado do sucesso competitivo. Quando analisada no desempenho a competitividade é um conceito potencial, ex- ante ², com maior restrição às condições de produtos. Neste conceito a análise entre preços internacionais é analisada em determinado país. Assim, as indústrias que se situam com preços abaixo do praticado no comércio, associa-se a percepção eficiente dos valores.

1.2.1 Fatores Determinantes da Competitividade do Aço

Nesse tópico discute-se a competitividade em específico no tipo de produção de aço, e no processo feito em diferentes usinas produtoras. A usina integrada a coque que opera três fases (redução, refino e laminação); participando de todo o processo na produção do aço e a semi integrada, com duas fases de produção (refino e laminação). As duas usinas usam ferro gusa, ferro esponja ou sucata metálica, os transformando em aço. Presente em diversos objetos do nosso dia a dia é importante insumo para as indústrias, o aço advindo da modificação do minério de ferro tem seu processo na mesma unidade industrial no caso das usinas integradas a coque. Partindo do minério de ferro, chega-se ao ferro gusa que posteriormente é transformado em aço. Desse modo, a usina a coque tem sua característica em três etapas: redução (cujo objetivo é a fabricação do ferro-gusa); refino (produção e

² Ex-ante é um termo do Latim. Ele quer dizer “antes do fato” (Mais retorno).

Relativo ao desenvolvimento de um fato econômico antes da sua ocorrência (Priberam dicionário).

resfriamento do aço); transformação mecânica (produtos siderúrgicos destinados à comercialização). (Figura 2)

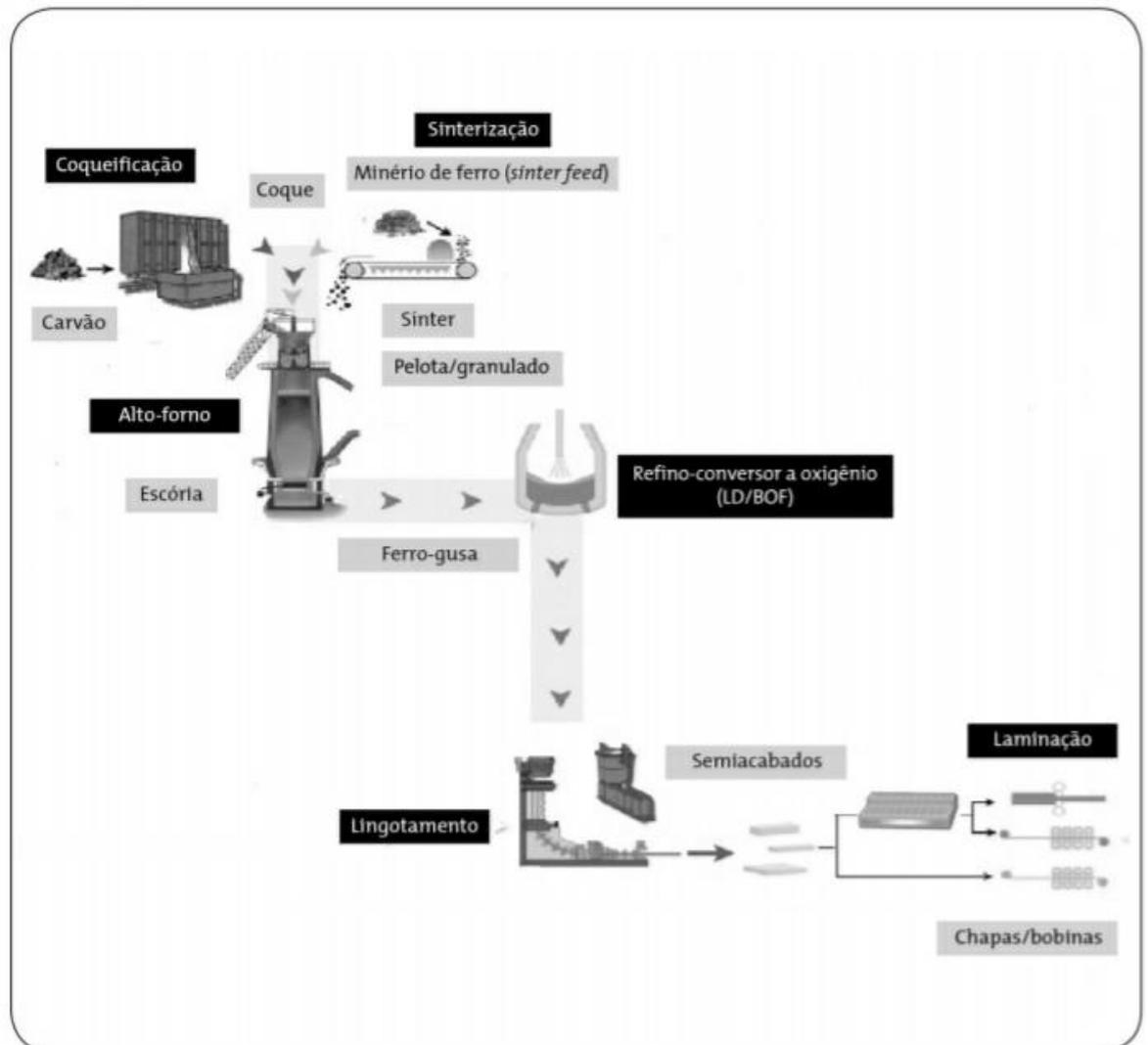


Figura 2| Rota de produção em unidades integradas a coque (alto-forno e LD/BOF)

Fonte: (CARVALHO; MESQUITA; ARAÚJO,2015).

A usina semi integrada, (Figura 3) que não possui etapa de redução, tem seu processo mais reduzido, motivo que faz o processamento da usina ser nomeado de *minimills* (ASSUNÇÃO, 2010).

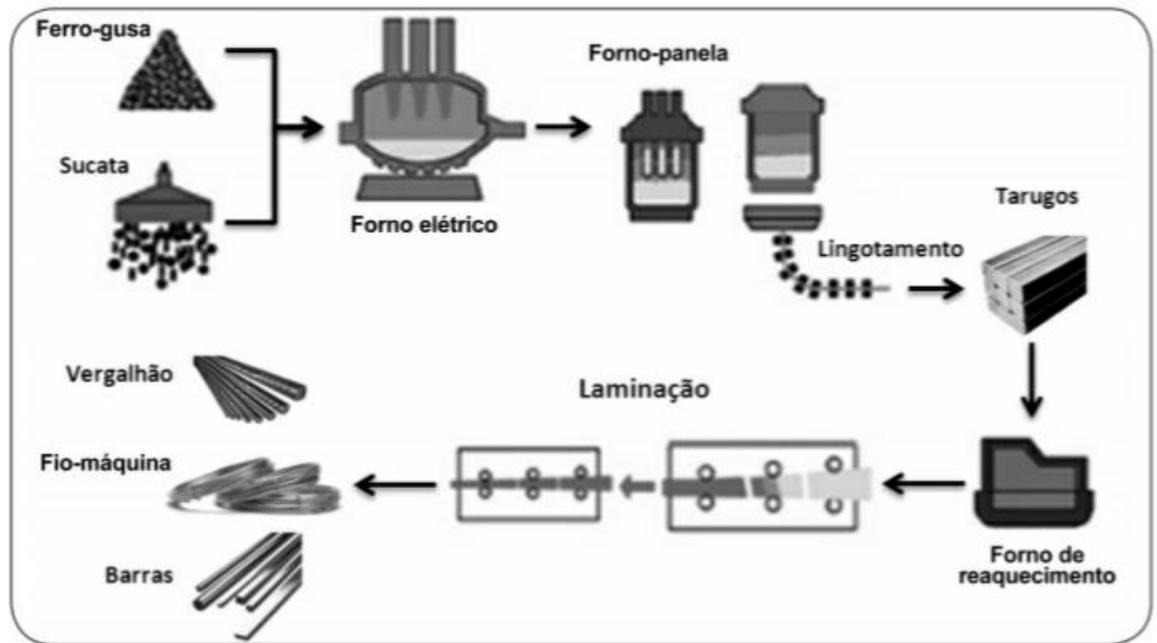
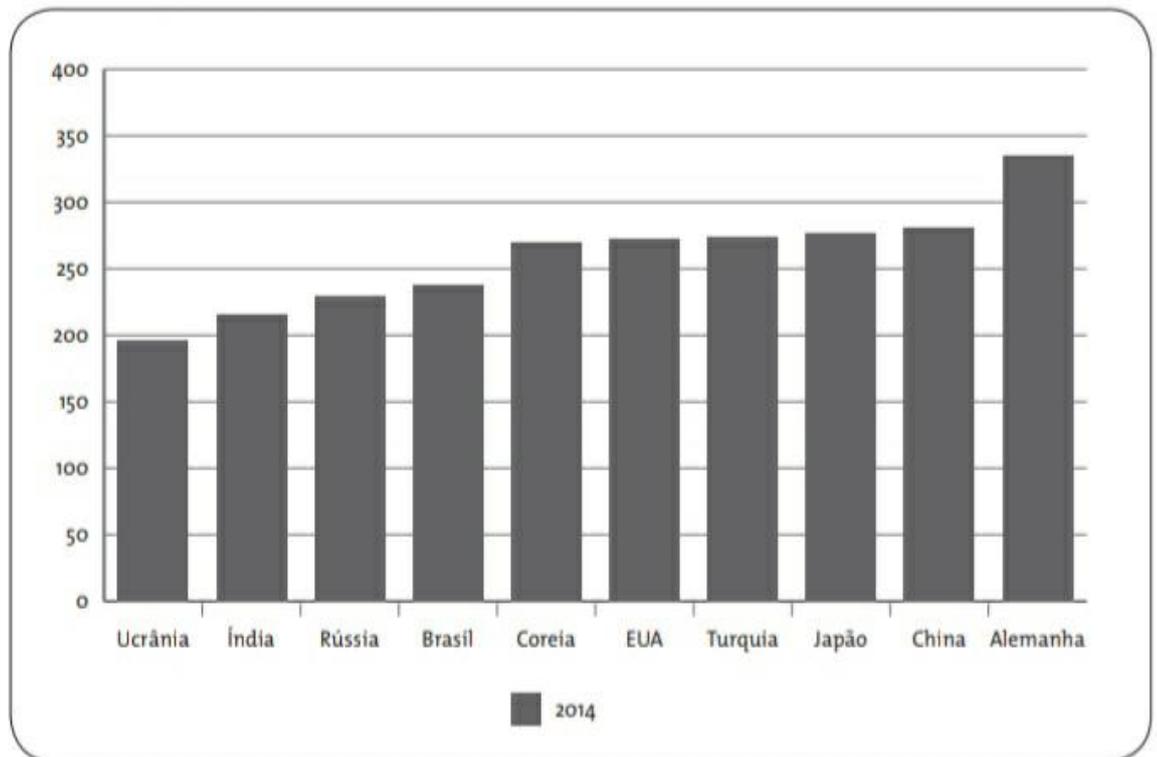


Figura 3- Processo de produção usina semi integrada, a partir de aciaria elétrica (EAF).

Fonte: (CARVALHO; MESQUITA; ARAÚJO, 2015).

Feito em maior parte em usinas integradas a coque, a fabricação de aço por esse tipo usina representava em 2013, por volta 74% de toda a produção mundial, onde fazem parte também a redução do minério de ferro. Respondendo pelo maior gasto na produção de aço, o ferro-gusa tem de forma significativa relevante participação no processo competitivo e preço final de produção de aço (CARVALHO; MESQUITA; ARAÚJO,2015). A conferir no gráfico 1.

Gráfico 1| Custo operacional de produção de ferro-gusa: dez maiores produtores (em US\$/t)



Fonte: (CARVALHO; MESQUITA; ARAÚJO, 2015).

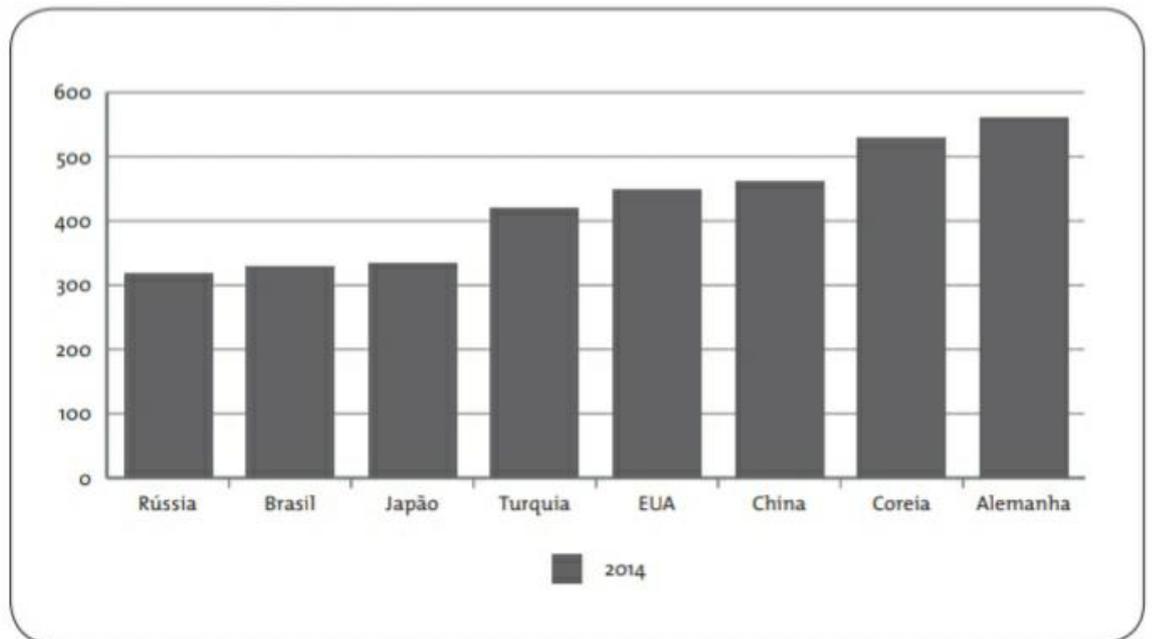
Como demonstrado acima, o Brasil ocupa uma posição bastante favorável, quando se compara todos os países representados. A 4ª posição já se torna um fator a mais de competitividade se comparados a Coreia, EUA, Turquia, Japão, China e Alemanha. Para CARVALHO; MESQUITA; ARAÚJO (2015), o valor de produção do ferro-gusa representa um fator determinante nos custos de fabricação do aço, pois o material tem um valor elevado da produção.

Analisando Ucrânia, Rússia e Índia, nota-se um custo operacional menor em relação ao Brasil na produção de ferro-gusa. Usando um mesmo processo de produção Ucrânia e Rússia fazem uso da tecnologia denominada de open heart (OH), que representa custos menores na produção, devido em grande parte pelo baixo controle de emissão. A Rússia tem um benefício maior no processo de coqueificação, de maneira que o coque faz parte do custo apresentado na produção de ferro primário, em 2013 o país integrou entre os 10 países que contavam com um custo menor na produção do coque. Por apresentar um maior custo de produção de coque, o Brasil entra em desvantagem, o que põe o país na lista dos que têm os 10 maiores custos, devido à necessidade de importar carvão metalúrgico, pelo fato de ser inteiramente dependente. Apresentando um custo menor de mão de obra, a Índia usa no processo siderúrgico de produção, tecnologias que agregam uso alternativos na redução

conjugada, como a Corex e a Midrex, que usando carvão mineral não necessita de coqueificá-lo. Nesse tipo de produção o processo de pelotização é feito pela própria indústria siderúrgica, usando minério próprio (preço que é repassado a custo de transferência), chegando a significar 60% do volume metálico utilizado (CARVALHO; MESQUITA; ARAÚJO,2015).

Como ocorrido na produção da usina a coque, a determinante do custo da carga metálica representa 70% do valor competitivo na produção de aço líquido via EAF, refletindo o custo total da produção.

Gráfico 2| Custo operacional da produção de aço líquido



Fonte: (CARVALHO; MESQUITA; ARAÚJO,2015)

Dentre os países apresentados no gráfico 2, o Brasil demonstra importante posição entre os seus concorrentes, no que se menciona nos custos operacionais na produção de aço. Com um custo menor como o de potências produtoras como China, Japão, EUA e Alemanha, a competitividade do país nesse quesito sobressai aos demais. Revelando parte importante no preço final se comparado aos países apresentados.

Contudo para Carvalho; Mesquita; Araújo (2015), a posição do país frente aos seus concorrentes no custo de produção não é considerada também uma eficiência maior no processo de produção. Segundo os autores, quando se faz a conversão da carga metálica em aço líquido, torna-se maior os custos se comparado a EUA, Turquia e China. As tecnologias aplicadas aos custos de conversão pela indústria americana, faz com que o país tenha o menor custo. (CARVALHO; MESQUITA; ARAÚJO,2015).

2 A PRODUÇÃO DE AÇO NO BRASIL

Inicialmente será feita uma abordagem histórica da indústria siderúrgica brasileira, tendo como objetivo mostrar a evolução da siderurgia no país. Em seguida, será feita a análise da capacidade instalada e emprego, mostrando às empresas produtoras e a quantidade de empregos gerados. Logo após, será feito uma análise da produção de aço do Brasil e do mundo, mostrando a quantidade produzida pelos países nos três anos trabalhados. Após isso, analisaremos a indústria 4.0 e como poderá ser sua utilização na siderurgia no processo de produção de aço. Posteriormente é feita uma comparação dos tributos cobrados nacionalmente que recaem sobre o setor. Nesse tópico será mostrado a incidência da tributação em comparação ao que é cobrado em outros países. Por último, será mostrado os desafios que o setor precisa superar para manter-se sustentável.

2.1 O NASCIMENTO E A EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA SIDERÚRGICA NO BRASIL

A exploração dos recursos do subsolo no Brasil teve início ainda no período colônia. A primeira vila no país, a vila de São Vicente, teve seu povoamento com interesse na exploração de ouro, prata e metais preciosos, em 1532. Em 1591, Afonso Sardinha e seu filho, que leva o mesmo nome, construíram uma pequena forja, sendo reconhecido como o primeiro empreendimento siderúrgico do Brasil. Apesar de representar o início da indústria de ferro, a empreitada não prosperou, encerrando os trabalhos por volta de 1628. A produção de ferro produzido não chegava ao estágio líquido, se transformando apenas em ferro maleável aquecido por carvão madeira. O primeiro alto forno do país entrou em trabalho por volta de 1813, fundida gusa líquido, processo de transformação em aço. Na chegada do século XX, o país já tinha capacidade produtiva de 2,000 toneladas de ferro gusa. No início dos anos de 1930, é observado o mais importante avanço da indústria de ferro e aço, que foi a construção da unidade de João Monlevade pela Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira, com o alto forno entrando em funcionamento no ano de 1937, ainda em obras a época do funcionamento do alto forno, ocorreu no mesmo ano a primeira corrida de ferro gusa, e em 1938 a de aço, no forno da usina. O funcionamento das novas usinas de laminação em 1940, fizeram com que a Belgo-Mineira se tornasse a maior siderúrgica da América Latina (NEVES; CAMISASCA,2013).

Segundo Neves; Camisasca (2013), o ano de 1950 foi marcado como um novo período de prosperidade da siderurgia no país. A fabricação de aço bruto internamente atingiu a marca de 788 mil toneladas. Nos anos 1970, a produção atingiu a marca de 5,5 milhões. Com a entrada dos anos 1990, e a observação do setor estatal que demonstrava uma inviabilidade do modelo existente, inicia-se o processo de privatização de empresas estatais em 1991. Pouco tempo depois 8 estatais foram privatizadas, (Usiminas, Companhia Siderúrgica do Nordeste, Aços Finos Piratini, CST, Acesita, Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), Cosipa e Açominas), somadas a capacidade de todas, a produção era de 19,5 milhões de toneladas.

70% da produção nacional foi privatizada, trazendo investimentos e viabilidade de competitividade de escala. Ao final das privatizações o setor siderúrgico brasileiro detinha a 8ª posição no ranking de produtores mundial de aço. Em 1992 obteve um faturamento de US \$9,77 bilhões. Em aço, a produção operava 23,9 milhões de toneladas, com o total de empregados alcançando 117.079. Com as privatizações encerrou-se um período em que existia reserva de mercado entre as empresas e que não atuavam em concorrência mútua, e a medida de substituição de importações. Como resultado novos concorrentes surgiram, o mercado expandiu possibilitando a busca por eficiência administrativa, financeira e comercial. Para os autores, houve um movimento de redução de empresas, que era resultado de incorporações e fusões. Caindo de 30 em 1980, para 9, nos anos 2000. (NEVES; CAMISASCA, 2013).

O período pós-privatização, 1994-2002, é caracterizado por atrair programas de investimentos, com propósito de modernização tecnológica, com diminuição de custos, avanço da qualidade, enobrecimento da produção, proteção ambiental e aumento da capacidade instalada. No entanto, devido a necessidade de o país investir uma alta quantia no processo de privatizações para possibilitar as vendas dessas empresas, as aplicações foram rigorosamente seletivas. Os investimentos feitos foram para o aumento da capacidade de fabricação de laminação e enobrecimento dos produtos já existentes nas usinas (CROSSETTI; FERNANDES, 2005).

Uma observação importante é que nos governos de 2003 a 2016, na questão industrial houve uma mudança de eixo. Passando a não investir mais em indústria de base e transformação, como feito desde 1940. Com as privatizações feitas em 1990, o programa de governo era em bens que agregassem tecnologia, como desenvolvimento de softwares, *hardware*, de biotecnologia alcançando a indústria aeronáutica. Entretanto, isso não representou uma perda de grandes proporções para a indústria. Com uma produção de 33,8 milhões de toneladas, cerca de 2,6% da

produção mundial, o país se consolidou em 2007, como maior produtor da América Latina e o sétimo do mundo. Esses números são consequências do crescimento da construção civil, indústria automotiva e alta demanda externa (NEVES; CAMISASCA, 2013).

2.1.1 Análise da capacidade instalada e emprego

Dados do setor apresentado pelo Instituto Aço Brasil (IABr, 2020), referente ao ano de 2019, apresenta um parque produtor de 32 usinas, administradas por 12 grupos empresariais. Com capacidade instalada de 51,5 milhões de toneladas de aço bruto. Em 2019 foram produzidas 32,6 milhões de toneladas. De produtos siderúrgicos o volume foi 31,3 milhões. O país é o 12º exportador mundial de produtos siderúrgicos, e o 6º maior de aço líquido. Dividida em 10 estados como mostra a figura 4, podemos ver a distribuição das indústrias pelo país, das usinas produtoras de aço.



Figura 4- Mapa das usinas nos estados do Brasil.

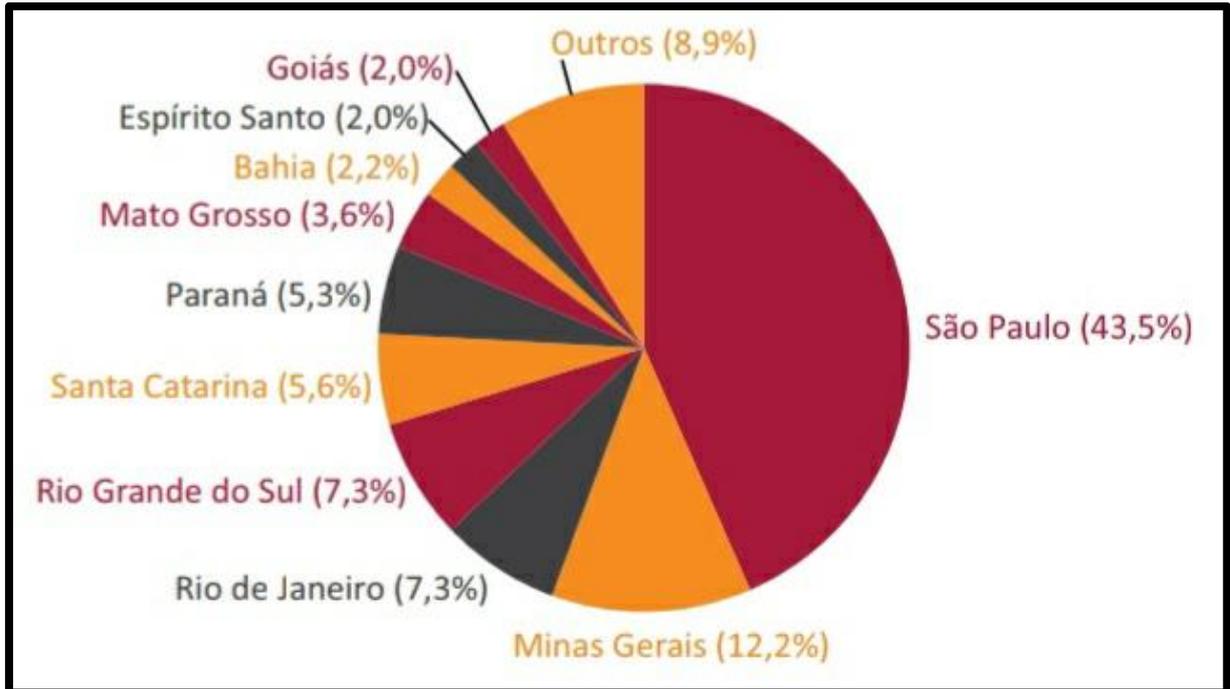
Fonte: IABr, (2021).

Podemos ver na figura 4, que as usinas siderúrgicas no Brasil têm uma alta concentração em estados do litoral, e se faz presente em toda a região sudeste e quase todos os estados do Sul, com exceção de Santa Catarina. A localização das usinas leva em consideração fatores populacionais, proximidade com portos, linhas ferroviárias e matérias primas (minério de ferro e carvão vegetal), além de no caso do sul e sudeste, contar com um grande mercado consumidor e escoamento facilitado da produção por rodovias ao resto do país (BARROS; MONTEIRO; CRUZ, 2018).

Segundo Barro; Monteiro; Cruz (2018), a localização geográfica das usinas segue uma relação de exploração no caso das siderúrgicas a base de carvão vegetal e produtores, nos casos de Minas Gerais e Pará. Isso se dá pela aproximação de minério de ferro e do recurso florestal. A usinas produtoras de aços planos concentram-se em grande parte nas regiões sul e sudeste do país. Por ser indústrias

de transformação para outros setores da indústria como a automobilística, máquinas e equipamentos, de embalagens, e naval, por exemplo, estados como São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais, têm as maiores siderúrgicas. Isso ocorre devido a relação de benefícios como: mercado consumidor, sistemas de transporte rápido e baratos (ferrovias), e próximo ao minério de ferro de Minas Gerais. Segundo os autores, usinas como USIMINAS, CSN e ArcelorMittal Tubarão, todas produtoras de aços planos, tem suas localizações perto do mercado consumidor, como setor automobilístico, e infraestrutura com facilitação de acesso a matérias primas, como o ferro, que vem por meio de ferrovias e portos no caso do carvão vegetal. Enquanto as de aço longos, fornecedora principalmente para a construção civil, concentra-se além do sul e sudeste. Isso se deve a escala de produção menor, e a matéria prima que pode ser mais facilmente adquirida a depender da malha de transporte (BARROS; MONTEIRO; CRUZ, 2018).

Por ser uma indústria que tem como ideal localizar-se próxima de minas de ferro ou contar com uma estrutura de transporte adequada para as matérias primas recebidas por ferrovias ou portos, existe uma porcentagem maior no sudeste do país, motivo que faz com a região ter uma maior concentração como mostra o gráfico 3. Enquanto Ceará, Pernambuco e Bahia, são os estados que concentram o maior número de empregos na região, configurando entre os 10 maiores (VIANA,2019).

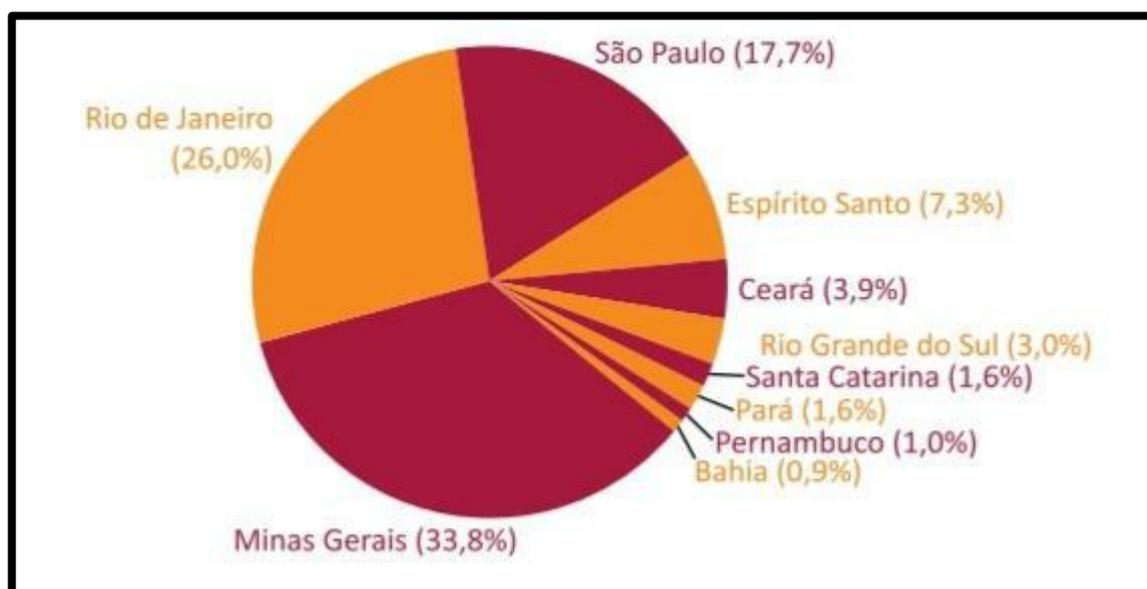


Fonte: ETENE/BNB (2020).

A indústria siderúrgica é um setor da economia que conta com necessidade menor de mão de obra quando comparado a outros setores. Segundo Viana (2019), por ser intensiva em capital, gera uma quantidade menor de ocupação, se comparada a outros setores industriais. Comparando esse setor com os grupos e classes da Classificação Nacional de Atividade Econômicas (CNAE), a porcentagem de empregos gerados é de 1,2%, das ocupações formais no final de 2017. Respondendo por apenas 0,6% dos empregos formais no Nordeste, nesta região a geração de emprego é pouco significativa. Enquanto na região sudeste, local mais próximo às matérias prima e infraestrutura, a porcentagem de empregos representou 84,8% no mesmo ano. No gráfico 4 é possível ver a distribuição dos empregos pelo país. Analisando a tabela 1 é possível conferir as empresas brasileiras produtoras de aço bruto, e o volume em toneladas produzidas por elas.

³ A CNAE é o instrumento de padronização nacional dos códigos de atividade econômica e dos critérios de enquadramento utilizados pelos diversos órgãos da Administração Tributária do país (Receita Federal).

Gráfico 4 - Distribuição geográfica (%) dos empregos na indústria siderúrgica nacional em 2017



Fonte:ETENE/ BNB (2019).

Na tabela 1, é possível notar que entre 2016-2018, todas as empresas produziram uma quantidade considerável de aço bruto, no entanto existe uma concentração maior em algumas como pode ser visto nas empresas Gerdau, ArcelorMittal, Ternium Brasil e Usiminas.

Tabela 1 - Produção de aço Unid/Unit: 10³t por empresas de 2016 a 2018

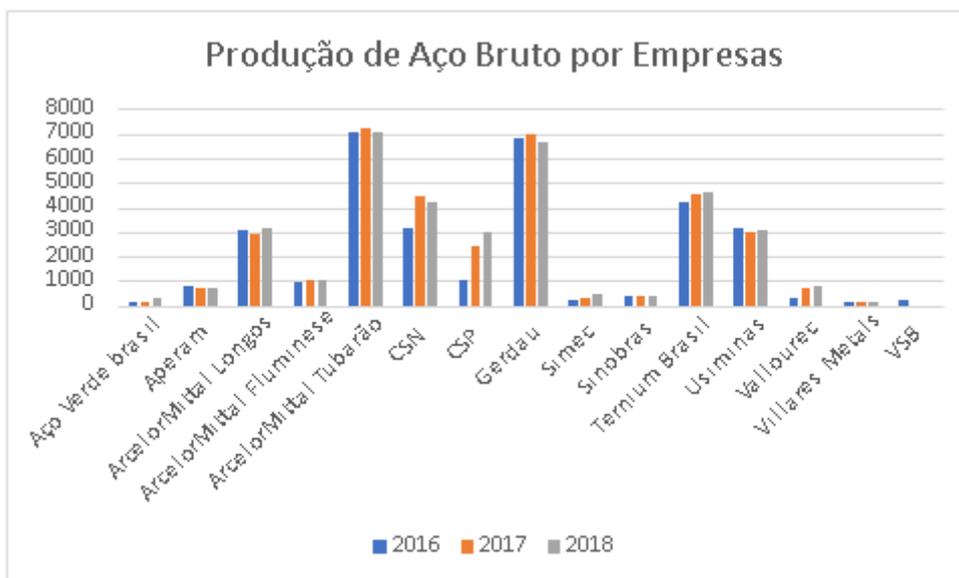
Empresa	2016	2017	2018	Total
Aço Verde brasil	157	144	279	580
Aperam	754	716	709	2179
ArcelorMittal Longos	3.106	2.891	3.135	9132
ArcelorMittal Fluminense	959	1.032	1.010	3001
ArcelorMittal Tubarão	7.052	7.198	7.043	21293
CSN	3.179	4.426	4.199	11804
CSP	1.063	2.455	2.978	6496
Gerdau	6.831	6.955	6.654	20440
Simec	210	284	480	974
Sinobras	374	389	345	1108

Ternium Brasil	4.229	4.497	4.606	13332
Usiminas	3.143	3.012	3.086	9241
Vallourec	278	671	769	1718
Villares Metals	116	108	114	338
VSB	191	-	-	191
Produção total	31.642	34.778	35.407	101827

Fonte: Adaptado de AESM - 2020.

ArcelorMittal Tubarão, Gerdau e Ternium Brasil, são a empresas líderes na produção, todas essas companhias mostraram uma quantidade considerável na produção de aço, se destacando como as maiores no período, por serem de grande porte essas companhias têm no Brasil, usinas espalhadas por vários estados, como Rio grande do Sul, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro Minas Gerai e Espírito Santo, contando um uma capacidade instalada considerável na produção de aço. Aço Verde, Simec e Vallourec Soluções Tubulares do Brasil (VSB), mostraram variações de produções, às mantendo ainda como as menores produtoras.

Se analisar a VSB, é notório a falta de dados da empresa nos anos de 2017 e 2018, fato que se explica com a junção ocorrida com a Vallourec. Devido a isso, o crescimento da vallourec nos anos de 2017 e 2018, se deve segundo o relatório de sustentabilidade da empresa 2017/2018, a reestruturação do grupo, que nesses anos consolidou-se como (VSB), devido principalmente a junção da usina de Barreiro e Jeceaba, Minas Gerais. A Simec, indústria de origem mexicana, está há 9 anos no Brasil, segundo o site da empresa, com usinas localizadas em São Paulo, Espírito Santo e Minas Gerais, iniciando a produção no país apenas em 2015. A aço verde Brasil, é uma siderúrgica inaugurada em 2015, na cidade de Açailândia- Maranhão, a usina é focada na produção de aços longos. A empresa nasceu com o conceito de produção sustentável por meio do carvão vegetal. Apesar de contar com uma capacidade instalada de 600 mil toneladas ano, a empresa ainda tem uma baixa produção se comparada a capacidade instalada (AÇO VERDE DO BRASIL, online).

Gráfico 5 - Produção por empresas Unid./Unid 10^{3t} 2016 a 2018

Fonte: Adaptado de Anuário Estatístico do Aço - 2020.

As colunas do gráfico 5, mostram claramente a diferença de produção entre as empresas da tabela 1. Nesse sentido, a liderança de produção pertence a ArcelorMittal, que divide sua produção em tipos de produtos como aços planos, longos, placas e bobinas a quente, por exemplo. A indústria de maior produção, localizada no Espírito Santo, tem uma capacidade instalada de 7,5 milhões de toneladas. Só a usina produziu mais que a segunda colocada, a Gerdau, que é seguida da Ternium Brasil e CSN.

Tabela 2- Produção de Aço Bruto por Processo de Aciaria e Lingotamento

Unid./Unit: 10³ t de 2016 a 2018

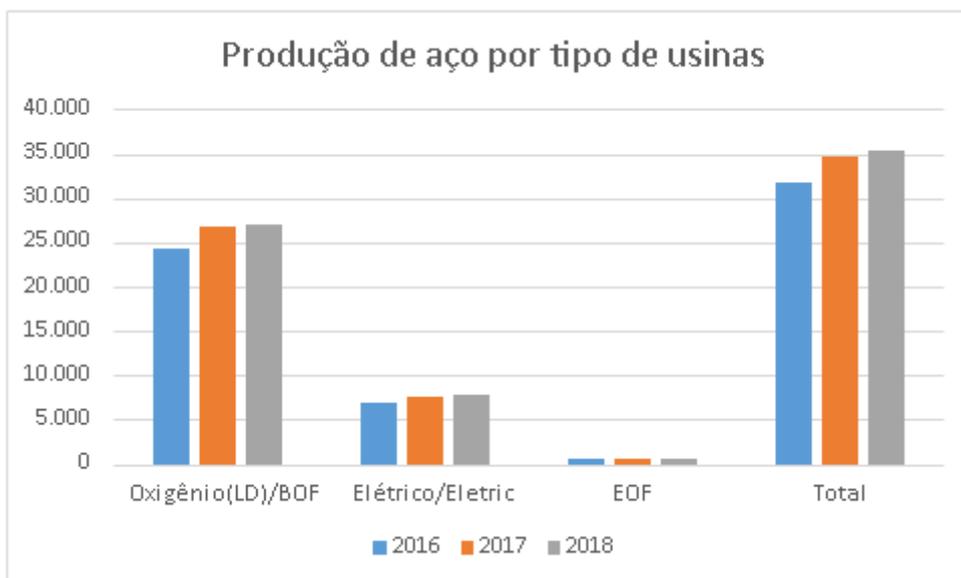
Processo	2016	2017	2018
Oxigênio (LD)/BOF	24.330	26.795	27.076
Elétrico /Electric	6.810	7.495	7.820
EOF	502	488	511
Total	31.642	34.778	35.407

Fonte: Adaptado de Anuário Estatístico do Aço - 2020

Como mostrado no primeiro capítulo, as usinas possuem basicamente dois processos de produção de aço. Segundo Wandekoken (2014), a usina que tem a rota a base de minério de ferro, empregado pelas usinas integradas. E a rota a base de sucata, utilizada pelas usinas semi-integradas. No local onde o aço é produzido, a classificação das usinas pode ser denominada como: "as aciarias elétricas com os FEA (Forno Elétrico a Arco - Electric Arc Furnace), aciarias BOF (Basic Oxygen Furnace - Forno Básico a Oxigênio) e aciarias EOF (Energy Optimizing Furnace - Forno de Otimização de Energia)." É de forma geral as usinas integradas dispõem de aciarias BOF ou EOF, e as semi-integradas aciarias elétricas.

As usinas minimills (semi-integradas), operam aciarias elétricas, que tem como matéria prima a sucata. Esses tipos de usina têm um processo de produção menor, o que as diferencia. A usina integrada (BOF), se diferencia da primeira não só no processo de produção, mas também na quantidade produzida de aço, pois tem capacidade de produção em alta escala, diminuindo o custo. O auto volume produzido nas usinas integradas, oferece vantagem de custo comparado a minimills. Entretanto, na demanda de menor escala, as minimills sai a frente com relação a mercado específico, com capacidade de atender oscilações do mercado. Por se diferenciar com um processo reduzido, pode localizar-se tanto próximo à matéria prima como ao mercado consumidor (ANDRADE; CUNHA; GANDRA; 2000).

Segundo Viana (2020), a produção de ferro gusa pelas usinas integradas representa 70% da produção nacional, com os outros 30% produzidos pelos guseiros, que destinam 40% para as usinas semi-integradas, e exportam os outros 60% da produção.



Fonte: Adaptado de Anuário Estatístico do Aço - 2020.

Analisando o gráfico 6, nota-se que o processo de produção de aço se dá em grande parte nas usinas integradas. Por ser usada na produção em alta escala, esse tipo de usina predomina na produção. Segundo a Confederação Nacional da Indústria (2012), o percentual fabricado na usina integrada representa 77% da produção, enquanto a semi integrada responde por 23%. Desses, 11% usam carvão mineral, substituto do carvão mineral, na rota integrada. A tabela 3, mostra entre 2016-2018 a relação de produção da usina brasileira de produtos siderúrgicos como: aço bruto, Semi acabados para vendas (placas, lingotes, blocos e tarugos), laminados planos de aço e laminados longos de aço.

Tabela 3 - Evolução da produção (em milhares de toneladas) da indústria siderúrgica brasileira: 2016 - 2018

Produto	2016	2017	2018
Aço bruto	31.642	34.778	35.407
Semi acabados para vendas (placas lingotes e tarugos)	10.698	11.639	11.971
Laminados planos de aço	13.669	15.165	15.767
Laminados longos de aço	8.848	9.003	9.439

Total semi acabados e laminados	33.215	35.807	37.177
---------------------------------	--------	--------	--------

Fonte: Adaptado BNB/ETENE - 2020.

Segundo Viana (2020), vendas internas desses produtos (milhares de toneladas) foram de 16.828 em 2016. No ano seguinte foi de 17.247, com 2018 registrado 18.779 ao todo. O consumo aparente nos mesmos anos foi de 18.520, 19.523 e 21.207, respectivamente. A análise setorial e regional, do instituto aço Brasil (2020), mostra que uns dos setores que mais tiveram participação no consumo aparente foi o setor automotivo, que consumiu respectivamente nos três anos 14,2%, 16,4% e 18,0%. A construção civil que consumiu em 2016, 15,9%, recuando em 2017 para 13,7%, com um leve aumento em 2018 para 15,6%. O setor de bens de capital teve participação em 2016 de 7,6%, aumentando em 2017 para 8,5%, em 2018 representando 9,5%.⁴

2.1.2 A capacidade competitiva da siderurgia brasileira

Como já explicado, são duas as principais rotas de produção de aço no mundo: usina integrada e semi integrada. Soma-se a isso, a matéria prima utilizada no processo de produção como o minério de ferro e carvão mineral, por exemplo. Que tem contribuição de valor na cadeia de produção, fator competitivo no preço do produto final. Por tanto, o país que tiver mais facilmente acesso a matéria prima, apresenta potencial de competitividade relevante na siderurgia mundial. Podendo apresentar custo de oportunidade melhor em comparação aos seus concorrentes.

A exploração de minério de ferro vem apresentando aumento significativo há alguns anos. Isso se deve ao aumento da produção de aço na China e no continente asiático, que tem grande concentração de produção. O desenvolvimento da região com maiores investimentos em infraestrutura tem demandado grande quantidade da produção siderúrgica. O setor siderúrgico é responsável por aproximadamente 97% da utilização do minério de ferro. O Brasil possui a quinta maior reserva de minério de ferro do mundo, em ferro contido. No entanto, quando considerado os contaminantes⁵

⁴ Consumo aparente é o resultado da produção industrial nacional mais as importações diminuídas das exportações com resultados apresentados em um determinado período de tempo. (IPEA).

⁵ Os contaminantes são elementos que contém no minério de ferro que surge no processo de produção siderúrgica como enxofre, o alumínio, o fósforo e os carbonatos, por exemplo. Quanto mais puro for o minério de ferro menos contaminantes indesejados possui para a indústria. (IPEA)

(pureza), o país se destaca como líder absoluto, com as reservas concentrando alto teor de ferro. Assim, com uma reserva nacional que tem condições de suprir a demanda atual e futura, a siderurgia nacional tem de forma competitiva assegurada o recurso a que precisa para sua produção. Podendo fazer uso da matéria prima em grande volume e de alta qualidade (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS, 2010).

Segundo o CGEE (2010), o carvão mineral é uma rocha sedimentar com combustível, originária de matéria orgânica. Cerca de 80% das reservas concentram-se no hemisfério norte, tendo como maiores produtores, China, EUA, Rússia e Austrália. Segundo maior consumidor desse produto, a siderurgia consome anualmente em torno de 600 milhões de toneladas. Em primeiro lugar e fazendo uso de 2,9 bilhões de toneladas, a maior parte do carvão mineral é destinado à produção de eletricidade. O uso desse minério tem como destino na siderurgia a produção de coque, usado no alto forno. Destaca-se que apenas 15% das reservas do mundo possuem as especificidades para a coqueificação. Fazendo com que o valor seja alto no comércio internacional.

O Brasil possui uma produção estimada em 0,01% do mundo, desse total, toda a produção é destinada a geração de termoeletricidade, consumindo as 6 milhões de toneladas que o país produz. Assim, todo o uso de carvão mineral usado pela indústria brasileira utilizado na produção de coque alto-forno é integralmente importado. Com importações que superam os 13 milhões de toneladas anualmente, a indústria siderúrgica importa principalmente da Austrália, maior produtor de carvão mineral do mundo. Por ser uma matéria prima totalmente importada para a produção na siderurgia, isso ocasiona perda competitiva à indústria nacional, que tem despesas como frete, variações cambiais e custos de internação. Países que têm em seu território o minério de ferro e o carvão vegetal, são competidores internacionais importantes, como Ucrânia, Austrália, Canadá, África do Sul e Rússia, por exemplo (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS, 2010).

O Brasil conta com fatores de competitividade do aço no comércio internacional que podem ser definidas como:

Logística favorável, em função das principais siderúrgicas estarem localizadas próximas dos portos de embarque e das minas de minério de ferro, com boas ligações ferroviárias entre fontes de insumo, instalações de

produção e portos para escoamento; Logística favorável, em função das principais siderúrgicas estarem localizadas próximas dos portos de embarque e das minas de minério de ferro, com boas ligações ferroviárias entre fontes de insumo, instalações de produção e portos para escoamento; O minério de ferro brasileiro é altamente competitivo internacionalmente, por possuir alto teor de ferro e custo reduzido; A competitividade é maior para as empresas que têm maior eficiência produtiva e forte apoio de logística (VIANA 2019).

Nesse sentido, por localizar-se perto de infraestruturas adequadas ao escoamento tanto de matéria prima quanto dos produtos das fábricas, a indústria nacional conta com um fator competitivo importante. Devido a todos os fatores apresentados é possível uma redução do valor final da produção aos consumidores nacionais e internacionais. HAGUENAUER (2010), diz que a competitividade se dá na capacidade de produção mais eficiente comparada às outras economias. Nesse sentido, a indústria conta com uma eficiente estrutura competitiva, com característica de escoamento facilitado de produtos ao comércio internacional.

2.2 Grau de influência dos tributos sobre a indústria

Para a Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2018), a complicação do sistema tributário brasileiro castiga todas as empresas instaladas no país, seja nacional ou não. Faz-se necessário ainda de acordo com a CNI, que correções sejam feitas para permitir ao empresariado brasileiro uma competitividade mais ajustada para concorrer de forma mais igualitária no mercado nacional e internacional. Apresentando um ranking divulgado pelo Banco Mundial (2017), a CNI aponta o Brasil na colação de 189º, como sendo um dos países que mais gasta tempo com pagamentos de impostos, com aproximadamente 1.985 horas por ano.

Ainda segundo a Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2015), a indústria avalia o sistema tributário negativamente nos moldes atuais. O elevado número de tributos e a complexidade são as maiores reclamações do setor sobre o tema. Em 7 aspectos avaliados sobre o sistema de cobrança todos mostram percentual alto de reprovação. São eles: números de tributos, simplicidade, direitos e garantias dos contribuintes, transparência, segurança jurídica, e prazos de recolhimento dos tributos. O índice de reprovação dos pontos foi de mais de 70% pelas empresas. O ICMS, COFINS e a tributação sobre a folha de pagamentos são os que mais afetam a competitividade industrial. Na indústria de transformação a cobrança é 60% (ICMS), 50% (confins) e 45% (contribuição tributárias).

Para a Confederação das Indústrias do estado do Acre (FIEAC, 2020), a indústria é o setor mais prejudicado pela estrutura de arrecadação. Com participação de 20,9% do PIB, a arrecadação dos impostos federais corresponde a 33%. Na indústria de transformação a carga é de 46,2%. Ainda de acordo com a FIEAC, um relatório publicado pela (OCDE) Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, em julho de 2020, mostrou que a tributação no Brasil das empresas chegou a 34%, a quarta maior entre 109 países. O relatório aponta que o encargo médio global sobre as companhias é de 20%, 14 pontos a menos que a do Brasil. Para fugir dos efeitos, as empresas muitas vezes se organizam de forma menos eficiente e produtiva.

Segundo Portos e Navios (2010), um estudo contratado pelo Instituto Aço Brasil (IABr), para avaliar o cenário tributário brasileiro em comparação com outros Países, mostrou que a tributação do aço brasileiro é a maior. O estudo feito analisou seis países e a tributação na cadeia de valor de cada. Foram analisados Estados Unidos, Brasil, Alemanha, Turquia, Rússia e China. A consultoria Booz & Company, apontou que o aço do Brasil configura entre os mais competitivos do mundo, quando levando em consideração o custo da produção direta. No entanto, quando se considera o peso da carga tributária do Brasil, a posição do país cai para o último lugar.

Ainda segundo o site, foi identificado que a tributação praticada no setor se concentra em quatro tipos de impostos: o ICMS, aplicado sobre vendas, o IPI (que se dá no processo de industrialização), o PIS e a COFINS (contribuições sociais). Quando o levantamento compara com os demais países, o percentual chega a dobrar e até triplicar, sobre o que é cobrado aqui em comparação aos demais. Foi levado em consideração no estudo dois produtos referência na indústria mundial siderúrgica: bobina laminada a quente e vergalhões. O aço laminado é aplicado na fabricação de autopeças, é utilizado como matéria prima de produtos mais nobres, como chapas utilizadas para carrocerias de automóvel, geladeiras e fogões. O vergalhão tem seu uso principalmente na construção de forma geral, pode ser utilizado desde a construção de casas, bem como usado em barragens hidrelétricas. Segundo o presidente do IABr, o estudo abarcou todos os impostos relevantes na cadeia de aço. Foram analisados nos investimentos e na compra de equipamentos e serviços, como diz Marco Polo de Mello Lopes, presidente do IABr.

Segundo Portos e Navios (2010), O tributo dos países analisados sobre o investimento das empresas é de cerca de 13%, enquanto no Brasil é de 50% sobre os investimentos, ressalta. O país é líder absoluto na cobrança, o segundo lugar é

ocupado pela Rússia, o índice é de 22%. Os EUA é o país que menos tributa, apenas 10%. O levantamento concluiu que quando se compara somente o custo de produção, desconsiderando impostos e correspondentes nos países, o Brasil ocupa o terceiro lugar no custo produção de bobina laminada, ficando pouco atrás da China. Na produção de vergalhão ocupa o quarto lugar, com Rússia, EUA e China, nas primeiras posições. Para o executivo do IABr, isso é explicado pela detenção de matéria prima próxima (minério de ferro), das usinas, bem como um processo moderno de produção. Segundo o executivo, o maior problema da competitividade do Brasil se dá quando se adiciona o peso do tributo dos impostos do Brasil na cadeia de produção.

No custo da bobina laminada o aumento é de 47,7% e do vergalhão de 41,2%. Ao se comparar com os outros países, que têm 24,1% e 28,7%, respectivamente, temos um custo acima da média, pontua. A bobina Russa tem a maior proximidade de custo com 29,9%, e a Alemanha o menor, a bobina chinesa tem metade da do Brasil. Grande consumidor de Vergalhão, o índice é o menor, com 19,3%. Segundo Lopes, a carga tributária somada (imposto sobre produção, vendas e investimento), é de 51% na bobina e de 42,7% no vergalhão. Isso torna o país bastante diferenciado dos seus concorrentes. A maior carga das cobranças vem do ICMS, IPI, PIS e COFINS, com três quartos da carga tributária total incidindo no setor. Nas exportações foi identificado que a incidência do custo sobre a bobina a quente alcança os 12,7%, contra 7,2% de média dos demais, os que apresentam a menor taxa são EUA e China (PORTOS; NAVIOS, 2010).

2.3 A RELAÇÃO DE PRODUÇÃO BRASIL X MUNDO

No ano de 2016, a indústria siderúrgica nacional experimentou o seu pior momento da História. Presente em um contexto de economia já enfraquecida e com baixa demanda interna de aço. O fraco desempenho da economia naquele ano e a redução do consumo doméstico, atingiu o setor fortemente. Levando ainda em consideração importações vindas de outros países também produtores, como a China, maior fabricante mundial, a oportunidade de se recuperar do ano de 2015 não foi favorável ao setor, que registrou queda de 9,2% comparado ao ano anterior (MATSU CARLA, 2016).

Com base em dados do Instituto Aço Brasil (IABR, 2020), entre os anos de 2016 a 2018 houve variação da produção de aço bruto no Brasil, em cerca de mil toneladas.

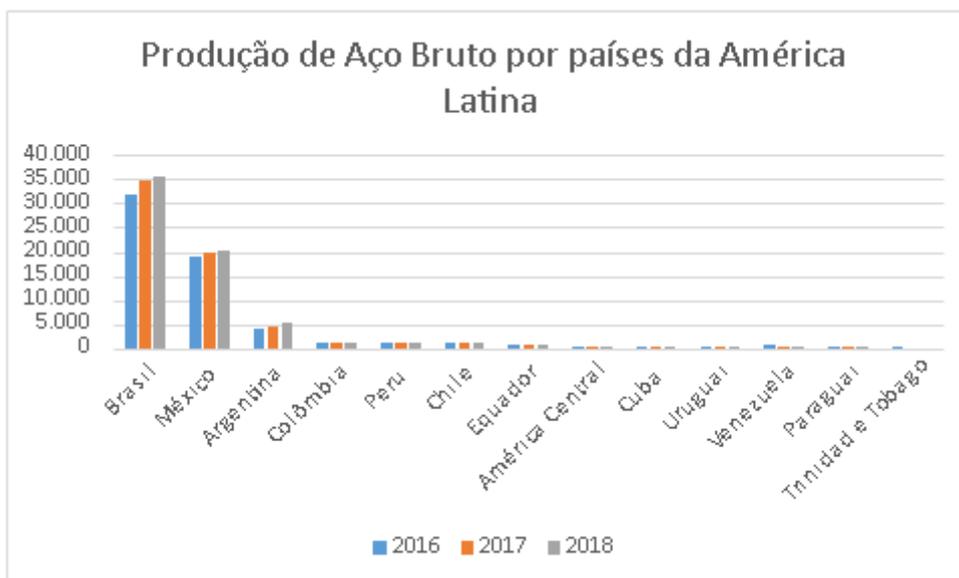
Em 2016, a produção de aço foi de 31,6 toneladas, nos anos seguintes é observada recuperação, atingindo 34,8, por fim em 2018 o crescimento é acentuado, atingindo a marca de 35,4. Segundo o Anuário Estatístico do Instituto Aço Brasil (2020), quando comparada a produção de aço bruto por região, o Brasil é líder na América Latina. ver tabela 4, gráfico 7.

Tabela 4- Produção de Aço Bruto da América Latina Unid: 10³ t de 2016 a 2018

País	2016	2017	2018
Brasil	31.642	34.778	35.407
México	18.811	19.924	20.204
Argentina	4.126	4.624	5.162
Colômbia	1.272	1.253	1.219
Peru	1.168	1.207	1.217
Chile	1.153	1.158	1.145
Equador	576	561	583
América Central	414	390	399
Cuba	244	221	225
Uruguai	61	58	60
Venezuela	553	444	129
Paraguai	35	24	25
Trinidad e Tobago	35	-	-
Total	60.090	64.642	65.775

Fonte: IABr 2020

Gráfico 7 - Produção de aço na América latina Unid: 10³ t 2016 a 2018



Fonte: Anuário estatístico do aço 2020.

Na posição entre os maiores produtores de aço da América Latina, o Brasil aparece em primeiro, seguido por México e Argentina. Nota-se que o país tem uma larga vantagem sobre os demais. É apresentada uma produção brasileira superior a 30 milhões de toneladas em cada ano. Na segunda posição, o México não conseguiu atingir 21 milhões/t. Ao compararmos com a Argentina a diferença fica ainda mais acentuada, com o país atingindo sua maior produção em 2018 com 5.1 milhões de toneladas. Em relação aos maiores produtores mundiais o país alcança a 9ª colocação, como mostra a Tabela 5 abaixo.

Tabela 5- Produção mundial de aço por países Unid./Unit: 10⁶ t de 2016 a 2018

País	2016	2017	2018(*)	2018(%)
China	807,6	870,9	928,3	51,3
Índia	95,5	101,5	106,5	5,9
Japão	104,8	104,7	104,3	5,8
EUA	78,5	81,6	86,6	4,8
Coreia do Sul	68,6	71	72,5	4
Rússia	70,5	71,5	71,7	4
Alemanha	42,1	43,3	42,4	2,3

Turquia	33,2	37,5	37,3	2,1
Brasil	31,6	34,8	35,4	2
Itália	23,4	24,1	24,5	1,4
Irã	17,9	21,2	24,5	1,4
Taiwan	21,8	22,4	23,2	1,3
Ucrânia	24,2	21,4	21,1	1,2
México	18,8	19,9	20,2	1,1
França	14,4	15,5	15,4	0,9
Espanha	13,6	14,4	14,3	0,8
Vietnã	7,8	11,5	14,1	0,8
Canadá	12,6	13,6	13,1	0,7
Polônia	9	10,3	10,2	0,6
Bélgica	7,7	7,8	8	0,4
Egito	5	6,9	7,8	0,4
Reino Unido	7,6	7,5	7,3	0,4
Áustria	7,4	8,1	6,9	0,4
Países Baixos	6,9	6,8	6,8	0,4
África do Sul	6,1	6,3	6,3	0,3
Austrália	5,3	5,3	5,7	0,3
Indonésia	4,7	5,2	5,5	0,3
Eslováquia	4,8	5	5,2	0,2
Arábia Saudita	5,5	4,8	5,2	0,2
Argentina	4,1	4,6	5,2	0,2
Rep. Tcheca	5,3	4,6	4,9	0,2
Suécia	4,8	4,9	4,7	0,2
Cazaquistão	4,3	4,5	4,6	0,2

Tailândia	3,8	4,5	4,3	0,2
Outros	48,3	52,2	55,1	3,3
Total	1.627,50	1.730,10	1.809,10	100

Fonte: Anuário Estatístico do Aço - 2019.

A China é o maior produtor de forma disparada, seguido da Índia e Japão. A produção do gigante asiático supera as 800 milhões de toneladas em 2016, 2017 e 2018, mostrando evolução de produção a cada ano. Índia e Japão, segundo e terceiro, têm uma produção mais próxima um do outro, atingindo a porcentagem de produção em 2018 de 5,9% e 5,8% respectivamente. O índice de porcentagem de produção da China é de 51,3% em 2018, o país produziu mais do que os outros 15 juntos, que somam uma produção de 39%.

Segundo o jornal Extra (2017), o gigante asiático ainda fechou 600 usinas que produziam aço considerado de baixa qualidade. Diminuindo a capacidade de produção em 120 milhões de toneladas. O governo Chinês tem como objetivo reduzir o excesso da oferta de vergalhões e combater os altos índices de poluição gerados na produção. Segundo Posso Antônio (2015), desde 2005, o governo vem trabalhando para viabilizar aquisições e fusões, fechando usinas poluidoras e movendo unidades para regiões portuárias, com o objetivo de reduzir os custos de escoamento da produção e o recebimento de minério de ferro principalmente.

Para Passos Thays; Maciel Claudio (2017), a alta produção de aço pela China tem como objetivo atender a alta demanda interna do país que tem passado por um crescimento econômico relevante, e também o mercado externo, exportando para todo o mundo. Tal fato, segundo a autora, é explicado considerando a produção de grandes siderúrgicas chinesas como as maiores do mundo. Nesse sentido, a China é a maior responsável pelo excesso de capacidade produtiva da indústria siderúrgica mundial. Segundo os autores, devido a perda de competitividade da indústria brasileira frente a siderúrgica chinesa, o setor siderúrgico nacional voltou-se para o mercado interno para atender principalmente a indústria automobilística, o setor de construção e de máquinas e equipamentos.

Devido os primeiros colocados serem de países asiáticos, a produção mundial de aço é altamente concentrada nessa região, correspondendo a aproximadamente 67%, desconsiderando Rússia e Turquia, que são países geograficamente divididos

em dois continentes. Nono colocado entre os maiores produtores, o Brasil foi responsável em 2018, por 2% de todo o aço bruto produzido no mundo.

Segundo o Anuário estatístico do setor metalúrgico (2019), as exportações siderúrgicas nos anos aqui trabalhados, mostram que em 2016 o total em dólares vendidos ao mercado externo alcançou os 5.594,041 milhões, no ano seguinte o montante foi 8.046,455. Em 2018, o valor em produtos superou os anos anteriores, fechando com 8.883,247 milhões de dólares. No que diz respeito à quantidade de Ferro fundido as exportações em 2016 foi 886 toneladas, nos dois anos seguintes há uma redução em 2017 para 839 toneladas, 2018 encerra com 837 toneladas.

Os países que mais importaram produtos siderúrgicos (Semi acabados), em 2016 foram Estados Unidos, Alemanha, Turquia, Indonésia, República Dominicana, Espanha, México e Canadá. Em 2017, os maiores destinatários foram: EUA, Alemanha, Turquia, México, Argentina, Indonésia, Coreia do Sul e Canadá. Os maiores compradores de semi acabados em 2018, foram: EUA, Canadá, Turquia, República Dominicana, Coreia do Sul, Alemanha, México e Bélgica. (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO AÇO 2017,2018,2019).

Ainda segundo o anuário estatístico do aço (2017;2018;2019), as exportações de ferro gusa tiveram como principais destinos em 2016, os Estados Unidos, Países Baixos, México, Peru, Tailândia, Taiwan, Itália e Argentina. Em 2017, as exportações foram para Estados Unidos, Países Baixos, Itália, Taiwan, México, Peru, Argentina e Tailândia. Os maiores importadores do ferro gusa em 2018 foram: Estados Unidos, Países Baixos, Itália, Taiwan, México, Peru, Argentina e Tailândia.

Realidade em alguns países como Alemanha e EUA, A 4ª revolução industrial promete reduzir custos e aumentar eficiência se implementado na siderurgia. No tópico a seguir discute-se a indústria 4.0 e sua viabilidade no setor de produção de aço.

2.3.1 A indústria 4.0 na siderurgia

Segundo Marcus Frediani (2018), a indústria 4.0 já é realidade em países como Estados Unidos, Alemanha e Coreia do Sul. Esses países já caminham a passos

largos na implementação e uso da indústria por meio da internet das coisas, e destaca que o Brasil segue em passos lentos a implementação das máquinas autônomas. A dificuldade do país em avançar nesse sentido, se dá devido à dificuldade de empreender esses desafios. Que esbarram em um cenário econômico desfavorável pela indústria, como a falta de reformas na economia, questões de desenvolvimento e caráter social, que ainda é deficitário, diz Frediani.

Segundo Cunha Anderson (2021), a indústria 4.0 teve seu movimento iniciado na Alemanha em 2011, momento em que o país tinha como objetivo reativar a “participação no valor agregado da indústria global”. Assim o uso da tecnologia ainda mais avançada na produção de bens passou a ser altamente discutido. Esse avanço industrial é chamado de a 4° revolução industrial, que através dos processos cada vez mais automatizados de produção que são feitos de forma totalmente autônoma. Conforme pode ser visto no quadro 1, o processo de produção gira em torno da integração e comunicação do sistema nas etapas de produção.

Quadro 1 - A 4° revolução industrial

Tecnologia	Características
1. Internet das coisas, dados,	<ul style="list-style-type: none">● Comunicação interdependente e autônoma entre máquinas e produtos;● Sistema conectados a internet;

serviços e sensores	<ul style="list-style-type: none"> ● Integração entre bens e serviços; ● Uso de sensores cada vez menores; ● Menor interferência humana; ● Mensuração de estoques com maior precisão
2. Inteligência Artificial, Ciência e Análise de Dados (Analytics)	<ul style="list-style-type: none"> ● Uso de sistemas e robôs com capacidade de tomada de decisão; ● Uso de algoritmos para processamento de lotes maiores informações; ● Reconhecimento de códigos, padrões, novas linguagens; ● Interferência em processos. ● Facilidade de reconhecimento da necessidade de soluções de problemas;
3. Robótica Avançada	<ul style="list-style-type: none"> ● Uso de sensores e sistemas de controle computacional sofisticados; ● Transporte autônomo e seguro de pessoas e bens; ● Sistemas integrados de comunicação; ● Adoção de conexão remota.
4. Modelagem 3D	<ul style="list-style-type: none"> ● Aumento da precisão na produção; ● Redução acentuada de perdas produtivas; ● Permite a combinação da modelagem digital a processo de produção em camadas;
5. Realidade Virtual e Aumentada	<ul style="list-style-type: none"> ● Conhecimento dos destinos produtivos; ● Permitir simulações do ambiente de trabalho, garantindo reconhecimento de riscos e desafios produtivos; ● Funcionamento preciso do chão de fábrica.
6. Conhecimento perfeito	<ul style="list-style-type: none"> ● Possibilita o desdobramento da internet das coisas; ● Adoção de sistemas inovadores de satélites em órbita terrestre. ● Uso ilimitado de sensores; ● Universalização da informação no processo através de máquinas inteligentes em tempo real.
7. Materiais Avançados	<ul style="list-style-type: none"> ● Aumento da capacidade de se construir novos materiais na indústria; ● Implica na substituição de inteligente de insumos produtivos; ● Criação de materiais menos tóxicos, com custo reduzido e excelente propriedades físico-químicas;

Fonte: Adaptado Cunha Anderson (2021).

Assim, todo esse avanço da indústria os faz ser denominado também de a 4ª revolução industrial, algo que significa como mais um relevante avanço da indústria

no processo de fabricação e criação das coisas. Segundo Cunha (2021), citando Azevedo (2017, pg 53), o desenvolvimento da manufatura nesse sentido trará “(1) Redução de custos; (2) Economia de energia; (3) Aumento da segurança; (4) Conservação ambiental; (5) Redução de erros; (6) Fim do desperdício; (7) Transparência nos negócios; (8) Aumento da [...] personalização e escala sem precedentes.” Para Cunha (2021), a indústria nacional terá um investimento por volta de 10 bilhões de reais com o objetivo de transformar a indústria nacional em um modelo 4.0, oferecendo custos reduzidos em torno de 70 bilhões.

Para Martins Mozart (2019), o uso da internet das coisas é possível ser implementada em alguns processos da siderurgia nacional na produção de aço. Segundo o autor, é possível fazer com que a indústria 4.0 faça parte da fabricação de aço, existindo a possibilidade de implementação em algumas etapas do processo de produção. (Quadro 2)

Quadro 2 - Aplicação da IA na produção de aço.

<i>Clusters Tecnológicos</i>	Etapa do processo produtivo			
	Preparação das cargas	Redução	Refino	Laminação
Internet das Coisas (IoT) e dos Serviços (IoS)	X	X	X	X
Tecnologias de Redes de Comunicação Rápidas e Seguras	X	X	X	X
Inteligência Artificial, <i>Big Data</i> e Computação em Nuvem	X	X	X	X
Produção Inteligente e Conectada	X	X	X	X
Materiais Avançados	NA	X	X	NA
Nanotecnologia	NA	NA	X	NA
Armazenamento e Coleta de Energia	X	X	X	NA

Fonte: Martins Mozart (2019).

Nota: NA - não se aplica

Segundo Martins (2019), tem ocorridos a implantação em algumas fases do processo como:

- 1) Implementação de sensores na aciaria para otimizar manutenção e aumentar eficiência dos equipamentos; 2) Utilização de redes com alta capacidade de comunicação para trafegar imagens para funcionalidade de vídeo analytics; 3) Aplicação de redes neurais artificiais para predição e controle de parâmetros da produção de aço nos conversores, com o objetivo de controlar temperatura final de vazamento e composição química; 4) Disponibilização de informações

de produção do aço líquido para regular a velocidade/quantidade de produção nas etapas a jusante; 5) Adição de ligas metálicas especiais (ferro cromo molibdênio) na composição do aço, a fim de atender propriedades físicas metalúrgicas específicas; 6) Aproveitamento/armazenamento de gases de aciaria (LDG – Linz Donawitz Gás e/ou BOSG – Basic Oxygen Steelmaking Gás). (MARTINS MOZART PG 85, 2019).

O uso dessas tecnologias ainda se encontram em fase inicial em todo o mundo. Ainda é necessário avanços a ponto de ganhar força na implementação nos processos da indústria siderúrgica. Algumas empresas ressaltam que a tecnologia pode ser mais bem usada no refino do aço e laminação. Uma vez que resultará em redução de custos de manutenção e melhorando a eficiência de equipamentos e matérias prima, ocasionando maior produtividade siderúrgica. O uso da tecnologia da indústria 4.0 na siderurgia mundial ainda é baixa, no Brasil encontra-se ainda em estágio inicial. De maneira geral os desafios para a siderurgia para implantação devem levar em consideração todos esses fatores. São desafios que as empresas precisam superar, nesse sentido, quanto maior a porcentagem maior necessidade tem de solucionar as dificuldades impostas, como mostra o quadro 3.

Quadro 3 - Principais desafios a indústria siderúrgica 4.0

Descrição	Metalurgia	Global
Falta de cultura e treinamento digitais	49,0%	50,0%
Incerteza em relação aos benefícios econômicos	49,0%	40,0%
Falta de visão clara sobre operações digitais e de apoio e liderança por parte da alta administração	39,0%	38,0%
Incapacidade dos parceiros comerciais em fornecer soluções digitais adequadas	29,0%	16,0%
Grande volume de investimentos	28,0%	36,0%
Falta de talentos	23,0%	25,0%

Fonte: Adaptado Martins Mozart (2019).

Segundo Martins (2017), os desafios que a empresas tem em implantar esses tipos de indústria são obstáculos como:

a) retorno financeiro dos projetos, uma vez que a relação comprovação do uso x benefícios nem sempre é tangível antes de sua aplicação; b) ausência de incentivos governamentais, em especial para aquisição de máquinas e equipamentos com tecnologia embarcada; c) condição regional da América Latina, com baixa qualificação profissional, o que requer a formação de pessoas em algumas destas tecnologias, principalmente aquelas que dependem de um conhecimento técnico muito específico; d) instituições de ensino com grade curricular inadequada ao desafios da Indústria 4.0, o que requer um elevado investimento educacional para obtenção de resultados satisfatórios (MARTINS MOZART PG 86, 2019).

O processo poderá trazer ganhos a médio e longo prazo para a indústria siderúrgica, no entanto o estágio inicial de implementação ainda requer condições favoráveis para que seja implantada em grande escala quando disponível. O Brasil esbarra em problemas estruturais e educacionais como mão de obra qualificada, por exemplo, para a implementação. São diversas as barreiras de inserção, que vão desde fatores educacionais e as incertezas econômicas, bem como um ambiente favorável que seja viável a indústria fazer os investimentos necessários a fim de modernizar-se (MARTINS MOZART (2019).

2.3.2 OS DESAFIOS DA INDÚSTRIA SIDERÚRGICA

Segundo a manufatura avançada (2019, online), o excesso de produção mundial, principalmente vindo da China, traz dificuldades para a sustentabilidade das empresas. Com um "excesso de capacidade instalada, e de barreiras comerciais, redução do consumo aparente e o impacto no mercado global" faz com que a indústria tenha que procurar maneiras de sobreviver a esses cenários. A diminuição de emissões e a procura por caminhos mais sustentáveis de produção com menor emissão de poluentes também são desafios a qual o setor precisa encarar a fim de atender a demanda de produção de forma mais sustentável que tem exigido os consumidores. E a tecnologia pode significar um fator importante, com atualizações das plantas de produção na implementação de processos mais robustos. A exemplo da indústria 4.0, que poderá diminuir os processos de custos, reduzindo os impactos dos demais problemas que atingem o setor.

A indústria siderúrgica é uma das mais competitivas que existem, fornecedora de insumos para outras, a siderurgia depende de um cenário econômico de constante crescimento a fim de manter a ociosidade pequena. A indústria Brasileira além de ter que lidar com a importação de aços de outros produtores como a China por exemplo, tem mais um desafio, que é manter-se competitivo com o excesso de aço Chines

disponível no mercado mundial. Nesse sentido, a indústria brasileira deve atentar-se para a economia interna. Com um mercado consumidor de mais de 200 milhões de pessoas, a siderurgia brasileira deve superar os desafios com olhos para a economia nacional. No entanto, é necessário fazer com que o consumo per capita de aço aumente e garantir ainda todos os obstáculos competitivos na qual se esbarra, precisam ser superados (NEVES; CAMISASCA,2013).

CONCLUSÃO

Objetivando analisar a produção brasileira de aço e a competitividade do Brasil no mundo no período de 2016 a 2018. Este trabalho a partir disso, ocupou-se da indústria nesse período do Brasil e do mundo, tendo como finalidade compreender a competitividade do país internacionalmente. Para isso, a pesquisa foi feita através de referencial teórico que possibilitasse entender o que é o comércio internacional, e o conceito de competitividade, assunto central para compreensão desta monografia, a fim de entender o Brasil e sua indústria na produção de aço.

Apresentou -se ainda no que diz Barral (2017), que o comércio passou por diferentes etapas de desenvolvimento, podendo dizer ainda que antecede o período A.C. Chegando atualmente com uma série de acordos e tratados, com o intuito de tornar a prática cada vez mais justa e menos burocrático, com um comércio progressivamente mais livre de barreiras. Com isso, chegou-se à Organização Mundial do Comércio (OMC), principal organização usada para resoluções de conflitos nesse contexto.

Alguns países têm uma alta concentração de produção siderúrgica. A exemplo disso, foi visto que a indústria siderúrgica chinesa foi responsável por mais da metade da produção de aço. Nos anos de 2016 a 2018 o país teve uma produção que superou as 800 milhões de toneladas, com o último acima das 900 milhões ou 51,3% de toda a produção mundial. Nesse sentido, foi exposto que o excesso de produção da manufatura é principalmente decorrente da quantidade produzida pelo gigante asiático.

Em termos gerais, o continente concentra a maior produção. A Índia, segundo maior produtor juntamente com o Japão e Coreia do Sul, incluindo a China, responde por cerca de 67% do aço produzido mundialmente (AESM, 2019).

Com um parque produtor que conta com 31 usinas produtoras, sob a administração de 15 grupos empresariais espalhados por 10 estados brasileiros, a indústria de siderurgia nacional ocupa a 9º posição dentre os maiores produtores.

Em 2016, a indústria siderúrgica brasileira passou por aquilo que pode ser considerado o seu pior momento da história. Com uma economia em forte recessão e juntamente com redução do consumo interno por outros setores, a siderurgia nacional sentiu fortemente esses fatores econômicos. Tendo ainda que concorrer com importados principalmente da China, a chance de se recuperar do ano de 2015

(também ruim), não atendeu as expectativas e registrou queda de 9,2%. Em 2017 e 2018 foi avaliado uma pequena melhora.

Com uma capacidade instalada de cerca de 51 milhões de toneladas, e com produção que não saiu das casas dos 30 milhões, a manufatura brasileira tem uma ociosidade considerável. Com a economia girando de forma lenta e o consumo per capita ainda considerado baixo, a siderurgia enfrenta obstáculos que precisam ser superados.

A pesquisa partiu da hipótese de que o produto que apresenta menor preço tem maior inserção internacional. Nesse sentido, mostrou que as que apresentam maiores conjuntos de fatores competitivos têm maior inserção mundial.

Por ser uma economia considerada complexa e envolta em altas cobranças de impostos, a tributação é um problema para o setor que tem que arcar com diversos tipos de tributação. Foi mencionado que umas das maiores queixas do setor é com relação aos altos impostos. A indústria nacional comparou a tributação do país com outros, como EUA, Alemanha, Turquia, Rússia e China. Dessa maneira, conclui-se que o Brasil tem o aço altamente competitivo, no entanto perde competitividade quando se considera a carga tributária com a qual o setor tem que arcar, a maior dentre os pesquisados. Outro fator analisado levou em consideração a cobrança sobre os investimentos feitos. Enquanto a média nos demais países representa 13%, no Brasil é de 50%. Assim, se confirma a hipótese de que o produto que tem um menor preço, apresenta uma melhor capacidade competitiva maior.

A indústria siderúrgica brasileira é uma importante produtora de matérias prima para outras de transformação como a construção civil, e setor de máquinas e equipamentos. Por esse motivo, essa monografia procurou apresentar a competitividade no período de 2016 a 2018. Revelou-se então que o cenário econômico e o baixo consumo interno a qual o país estava passando foi fator determinante para alta ociosidade existente.

No cenário internacional a siderurgia Brasileira tem grandes desafios, o maior deles é o excesso de produção do produto feito pela China, maior responsável pelo excesso de produção. Esse fator põe a indústria em um cenário mais difícil, uma vez que deixa os preços mais baixos e tem que competir nacional e internacionalmente com uma siderurgia capaz de atender todos os mercados consumidores do mundo ao mesmo tempo, dificultando a inserção da siderurgia brasileira.

Procurou trazer contribuições mostrando que o Brasil e a indústria siderúrgica brasileira são competitivas, com um dos minérios de maior pureza do mundo e com

um aço de alta qualidade, apresentam grande potencial de aumentar sua participação no comércio internacional. Contando com reservas de minério capazes de atender a demanda interna, a siderurgia apresenta ganhos comparativos com outros países. Entretanto, ainda existem desafios a serem superados. A competitividade é resultado de vários fatores como eficiência produtiva, estrutura adequada de produção, tecnologia e mão de obra qualificada, por exemplo, são condições que contribuem para a competitividade comercial dos produtos. Entretanto, motivos como a alta cobrança tributária e falta de investimento, representam desvantagem frente aos concorrentes. Nesse sentido, o Brasil ainda precisa avançar um pouco mais a fim de aumentar sua inserção no comércio internacional.

Outro desafio a ser superado é o baixo consumo per capita de aço, que deixa o setor vulnerável a crises como a vivida em 2016. É necessário também olhar para o futuro, nesse sentido a indústria precisa atentar-se futuramente para a 4° revolução industrial, tendo como objetivo não se tornar ultrapassada com relação aos maiores produtores. A sustentabilidade dos processos de produção também significa olhar para o futuro. Cada vez mais cobradas por emissões de gases poluentes, a siderurgia deve ter como planejamento a modernização de suas plantas com maior responsabilidade ambiental. Estratégia relevante para não perder mercado consumidor.

REFERÊNCIAS:

ANDRADE, Maria, L.A; Cunha, Luiz M.S; Gandra, Guilherme, T. BNDES: **A ascensão das mini-mills no cenário siderúrgico mundial**, 2000. Disponível em:

https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3182/2/BS%2012%20A%20Ascens%C3%A3o%20das%20Mini-Mills%20no%20Cen%C3%A1rio%20Sider%C3%BArgico%20Mundial_P.pdf. Acesso em 10 mai, 2021.

A indústria do aço no Brasil / **Confederação Nacional da Indústria**. Instituto Aço Brasil. – Brasília: CNI, 2012. Disponível em:

https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/9d/68/9d680f8f-38e6-4077-89fb-55bf1bf63f68/20131002174604375684e.pdf Acesso em 10 mai, 2021.

Análise setorial e regional/ **instituto aço Brasil 2020**. Disponível em

[:https://acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2020/08/MBA_Edi%C3%A7%C3%A3o-2020.pdf](https://acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2020/08/MBA_Edi%C3%A7%C3%A3o-2020.pdf) Acesso em 11 maio, 2021.

BARRAL, welber. **Comércio internacional**. Belo Horizonte: Del rey, 2007. Disponível em:

<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=YSk97XHhyEwC&oi=fnd&pg=PA3&dq=comercio-internacional&ots=KfpYlPGKm&sig=oxz4D7LYprlthzw20qcGNNW7w8A#v=onepage&q&f=true>. Acesso em 06 mar 2021.

BARROS, Juan D; Monteiro, Maurício, A; Cruz, Adejard, Gaia. **A localização espacial na lógica dialética: Uma Análise da Produção do Aço no Brasil**. Cadernos Cepec, v.7 N.06 junho de 2018. Disponível em:

<https://periodicos.ufpa.br/index.php/cepec/article/view/7075> Acesso em 24 abril, 2021.

CARVALHO, Pedro Sérgio Landim de; MESQUITA, Pedro Paulo Dias; ARAÚJO, Elizio Damião Gonçalves de. **Sustentabilidade da siderurgia brasileira: eficiência energética, emissões e competitividade**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n.41 , p. [181]-236, mar. 2015. Disponível em:

<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/4287>. Acesso em 14 mar, 2021.

CIGNACCO, Bruno Roque. **Fundamentos do comércio internacional para pequenas e médias empresas**. São Paulo: saraiva, 2009. Disponível em:

<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=eS1rDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=CIGNACCO,+Bruno+Roque.+Fundamentos+do+com%C3%A9rcio+internacional+para+pequenas+e+m%C3%A9dias+empresas.+S%C3%A3o+Paulo:+saraiva,+2009.&ots=Ihix39y11R&sig=5zv2QwT7Z20RmlG9nGP82sCzuQ8#v=onepage&q=CIGNACCO%2C%20Bruno%20Roque.%20Fundamentos%20do%20com%C3%A9rcio%20internacional%20para%20pequenas%20e%20m%C3%A9dias%20empresas.%20S%C3%A3o%20Paulo%3A%20saraiva%2C%202009.&f=false>. Acesso em 06/ mar, 2021.

China corta 120 mi t em capacidade de produção de aço de baixa qualidade no 1º semestre. **Extra**,2017. Disponível em: <https://extra.globo.com/economia/china-corta-120-mi-em-capacidade-de-producao-de-aco-de-baixa-qualidade-no-1-semester-21550961.html> Acesso em 19, maio 2021.

CROSSETTI, Pedro de A.; FERNANDES, Patrícia Dias. **Para onde vai a China? O impacto do crescimento chinês na siderurgia brasileira**. BNDES, set/2005. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Galerias/Convivencia/Publicacoes/Consulta_Expressa/Setor/Mineracao_e_Metalurgia/200509_5.html. Acesso em 14 abril, 2021.

FERRAZ, João C.; KUPFER, David; HAGUENAUER, Lia. **Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1995. Disponível em :https://www.researchgate.net/publication/326840465_MADE_IN_BRAZIL_DESAFIOS_COMPETITIVOS_PARA_A_INDUSTRIA Acesso em: 08, mar 2021.

GALVÃO, Olímpio José de Arroxelas. Da Rodada Uruguai à Rodada Doha e os seus desdobramentos até os dias atuais: **os novos desafios do Brasil nas negociações multilaterais na OMC**.Rev.C Trópico,v.44,n.2,p.56-80, 2020. Disponível em: <https://periodicos.fundaj.gov.br/CIC/article/view/1945> Acesso em 31 mar, 2020.

Instituto AÇO BRASIL, **Anuário Estatístico / Instituto Aço Brasil: 2020**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 2020. Disponível em: https://acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2020/06/Anuario_Completo_2020.pdf Acesso em:10 maio, 2021

INSTITUTO Aço Brasil, **Anuário Estatístico / Instituto Aço Brasil: 2019**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 2019. Disponível em: https://acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2019/10/AcoBrasil_Anuario_2019.pdf Acesso em 10 maio, 2021.

INSTITUTO aço Brasil, **Anuário Estatístico / Instituto Aço Brasil: 2018**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 2018. Disponível em: https://acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2019/08/Anuario_AcoBrasil_2018.pdf Acesso em: 10 maio, 2021.

INSTITUTO aço Brasil, **Anuário Estatístico / Instituto Aço Brasil: 2017**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 2017. Disponível em: https://acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2019/08/Anuario_AcoBrasil_2017.pdf Acesso em 10 maio, 2021.

INSTITUTO AÇO BRASIL,**História do aço. 2020**. Disponível em: <https://acobrasil.org.br/site/historia-do-aco/> Acesso em 14 abril, 2021.

INDO 4.0. siderurgia avançada, 2019.**Ociosidade da indústria e tendência de queda no consumo de aço ameaçam a sustentabilidade das siderúrgicas**. Disponível em: <https://www.industria40.ind.br/noticias/18886-ociosidade-da-industria-e-tendencia-de-queda-no-consumo-de-aco-ameacam-a-sustentabilidade-das-siderurgicas> acesso em: 23 maio, 2021.

JAKOBSEN, Kjeld. **Comércio Internacional e desenvolvimento Do Gatt a OMC: discurso e prática**. 1ª edição. São Paulo: fundação perseu abramo, jan, 2005.

https://bibliotecadigital.fpabramo.org.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/314/comercio_internacional_e_desenvolvimento.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em 06/mar, 2021

KUPFER, David. **Padrões de concorrência e competitividade**. Janeiro, 1992. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/288507827_PADROES_DE_CONCORRENCIA_E_COMPETITIVIDADE. Acesso em 09 mar, 2021.

LE MOS, Mauro Borges. **Estrutura e principais regras da OMC**. Curso: Competitividade Comercial no Século XXI, ENAP, 2017. Disponível em <https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/3095/3/Estrutura%20e%20Principais%20Regras%20da%20OMC%20%281%29.pdf>. Acesso em 15 mar 2021.

MATSU, Carla. A crise que abalou a siderurgia. **Manufatura em foco**, 2016. Disponível em:

<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:EzKaPpZNvxYJ:https://www.manufaturaemfoco.com.br/a-crise-que-abalou-a-siderurgia/+&cd=10&hl=pt-BR&ct=clnk&ql=br>. Acesso em 13 maio, 2021.

MARTINS, Mozart Santos. Inovações Tecnológicas da Indústria 4.0: aplicações e implicações para a siderurgia brasileira. 2019. 110 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2019.932> Acesso em: 25 maio, 2021.

NEVES, Osias; CAMISASCA, Marina. **Aço Brasil: uma viagem pela indústria do aço**. Belo Horizonte. Escritórios de Histórias, novembro de 2013. Acesso em 14 abril. 2021. Disponível em: https://acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2019/10/LIVRO_ACO_BX.pdf

PASSO, Thaís, virga; Maciel, Claudio, Schuller. **Siderurgia e o desafio chinês: Análise da expansão da capacidade produtiva**: 2017. Disponível em: <https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/3607/LEP25-artigo2-ThaiseClaudioMaciel.pdf> Acesso em: 22 maio, 2021.

Portos e navios 2021. **Tributação é maior no aço brasileiro, diz estudo global**. Disponível em: <https://www.portosenavios.com.br/noticias/geral/tributacao-e-maior-no-aco-brasileiro-diz-estudo-global> Acesso em 12 maio, 2021.

POSO, Antonio. **A SIDERURGIA BRASILEIRA E MUNDIAL: o desenvolvimento desigual recente**.: tese de pós-graduação, universidade federal de são paulo, programa de pós-graduação em geografia humana. São Paulo 2015. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-27082015-103244/publico/2015_AntonioToledoPoso_VCorr.pdf Acesso em 19, maio 2021.

RÊGO, Cristina Elba. Do Gatt a OMC: **o que mudou, como funciona e para onde caminha o sistema multilateral de comércio**. BNDES. dez/1996. Disponível em : https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/gatt.pdf. Acesso em 08 mar, 2021

SILVA, Claudio Ferreira. **Do GATT à OMC: O que mudou, como funciona e perspectivas para o sistema multilateral de comércio**. Revista Universitas: Relações Internacionais, v.3, n.1, pág. 117, 2005. Disponível em: <<https://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/relacoesinternacionais/article/view/297/264>>. Acesso em 13, mar 2021.

VALLOUREC, 2021. Disponível em: <https://www.vallourec.com/pt-BR/br> Acesso em: 27 abri, 2021.

VIANA, Fernando Luiz E. Indústria Siderúrgica: Investir em eficiência. **Caderno Setorial Entene**. Banco do Nordeste, Ano 4, Nº 92, agosto, 2019 Disponível em https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/620/1/2019_CDS_92.pdf. Acesso em:27 abri, 2021.

VIANA, Fernando Luiz E. Indústria Siderúrgica: Investir em eficiência. **Caderno Setorial Entene**. Banco do Nordeste, Ano 5, Nº 132, setembro, 2020. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/384/1/2020_CDS_132.pdf Acesso em: 27 abri, 2021.

WANDEKON, Thiago Pinto. **Análise da adição de gusa líquido em FEA através de dados operacionais e balanço térmico**; Dissertação (mestrado) – Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Engenharia Metalúrgica e de Materiais. Vitória 2014. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/xmlui/handle/123456789/310>. Acesso em 10 maio, 2021.



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
 PRO-REITORIA DE GRADUAÇÃO
 Av. Universitária, 1069 | Setor Universitário
 Caixa Postal 86 | CEP 74605-010
 Goiânia | Goiás | Brasil
 Fone: (62) 3946.1020 ou 1021.10
 www.pucgoias.edu.br | prograd@pucgoias.edu.br

RESOLUÇÃO n°038/2020 – CEPE

ANEXO I
 APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante Jean Saraiva de Araújo do Curso
 de Relações Internacionais matrícula 2017200430041-9 telefone:
62983243769 e-mail joesaraivaaraujo@gmail.com na qualidade de titular dos
 direitos autorais, em consonância com a Lei n° 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor),
 autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o
 Trabalho de Conclusão de Curso intitulado
PRODUÇÃO BRASILEIRA DE ADOÇÃO COM PG+17VIDADENOPE
 Rio de Janeiro, 2021, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco)
 anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de
 computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som
 (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da
 área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da
 produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 21 de junho de 2021.

Assinatura do(s) autor(es): Jean Saraiva de Araújo

Nome completo do(s) autor(es): Jean Saraiva de Araújo

Assinatura do professor-orientador: PEDRO ARAUJO
 PIETRAFESA:99617633191

Assinado de forma digital por PEDRO
 ARAUJO PIETRAFESA:99617633191
 Dados: 2021.06.21 09:38:42 -03'00'

Nome completo do professor-orientador: Pedro Araújo Pietrafesa