

# OS REFLEXOS DA GUERRA DA UCRÂNIA E RÚSSIA NO COMÉRCIO INTERNACIONAL E BRASILEIRO: UM ESTUDO ACERCA DO FERRO-GUSA

Felipe Gualberto Soares<sup>1</sup>

Thiago Rocha Pinheiro<sup>1</sup>

Victor Hugo Gomes<sup>1</sup>

Wesley Roney Munguba de Melo<sup>1</sup>

Paula Valéria Chaves Pereira Correia<sup>2</sup>

## Resumo

A guerra entre Rússia e Ucrânia, iniciada em fevereiro de 2022, impactou de maneira significativa o mercado global de ferro-gusa, uma liga metálica essencial para a cadeia produtiva do aço. Com a interrupção repentina das exportações provenientes de dois dos maiores fornecedores mundiais, Rússia e Ucrânia, houve uma reconfiguração nas rotas comerciais, abrindo espaço para o surgimento de novas oportunidades, especialmente para países com capacidade produtiva, como o Brasil. O presente artigo, de natureza qualitativa e caráter exploratório, tem como objetivo analisar os desdobramentos desse conflito no comércio internacional, com foco específico nas exportações brasileiras de ferro-gusa. Por meio de uma revisão bibliográfica e análise documental, observa-se uma mudança no posicionamento estratégico dos países no cenário global, com o Brasil ganhando destaque como principal exportador do insumo durante esse período. Constatou-se que esse movimento foi impulsionado pela crescente demanda internacional e pela valorização da commodity no mercado externo, consolidando o país como fornecedor relevante.

**Palavras-chave:** Cadeias globais; Comércio Exterior; Exportações; Ferro-Gusa; Geopolítica.

## Abstract

The war between Russia and Ukraine, which began in February 2022, significantly impacted the global pig iron market—a key metallic alloy in the steel production chain. With the sudden disruption of exports from two of the world's largest suppliers, Russia and Ukraine, international trade routes were reconfigured, creating space for new opportunities, especially for countries with productive capacity, such as Brazil. This article, qualitative in nature and exploratory in character, aims to analyze the consequences of this conflict on international trade, with a specific focus on Brazilian pig iron exports. Through a literature review and documentary analysis, a shift in the strategic positioning of countries in the global market is observed, with Brazil emerging as a leading exporter of this input during the period. This development was driven by rising international demand and the increased value of the commodity in foreign markets, consolidating Brazil as a key supplier.

**Keywords:** Global supply chains; Foreign trade; Exports; Pig iron; Geopolitics.

## 1 Introdução

Iniciada em fevereiro de 2022, a guerra entre Ucrânia e Rússia gerou impactos globais em diversos setores da economia, com consequências significativas nas rotas comerciais de abastecimento de ferro-gusa, principal matéria-prima do aço e material bruto produzido a partir do minério de ferro e, em virtude dos impactos da guerra e da atmosfera polarizada entre as nações apoiadoras ou contrárias de Ucrânia e Rússia, países estes que possuem historicamente destaque no comércio internacional desse produto do setor siderúrgico, conforme dados do Observatório de Complexidade Econômica (OEC 2024).

De acordo o Banco Nacional de Desenvolvimento Social (BNDES, [s.d.]) o ferro-gusa é uma liga de ferro-carbono consumida como insumo na produção de aço. E segundo o Sindicato da Indústria do Ferro (SINDIFER), “na base de tudo tem ferro-gusa”, visto que é uma matéria prima que abastece os segmentos da construção civil, indústria automotiva e de eletrodomésticos, além de ser utilizado para a produção de outras ligas de ferro como o ferro maleável, utilizado em tubulações hidráulicas, elétricas e pneumáticas, o ferro nodular, principalmente utilizado na indústrias automotiva, tubulações hidráulicas e recipientes para armazenamento e transporte de resíduos nucleares, e o ferro fundido cinzento, utilizado na fabricação de blocos de motor, tambores de freio, pratos de embreagem e etc. (M&M, 2022). Trata-se de um produto essencial para a indústria e a sociedade, e com uma demanda global incessante devido ao modelo capitalista de produção, que mesmo durante uma Guerra como entre a Rússia e Ucrânia ou a pandemia do COVID-19, mantiveram seus níveis de importação e exportação ou até mesmo apresentaram crescimento no setor segundo dados do OEC.

Diante disso, este artigo tem como objetivo geral: analisar os desdobramentos desse conflito no comércio internacional, com foco nas exportações brasileiras de ferro-gusa. Como específicos, Identificar os precursores e o contexto que sucedeu a guerra entre Rússia e Ucrânia. Descrever o segmento siderúrgico de ferro-gusa. Identificar as rotas comerciais de abastecimento mundial do ferro-gusa antes da guerra entre Rússia e Ucrânia. Verificar os principais eventos da guerra que impactaram o comércio internacional de ferro-gusa. Apontar as novas rotas comerciais para o abastecimento mundial do ferro-gusa após a guerra, bem como o impacto nas exportações brasileiras.

A guerra entre Rússia e Ucrânia provocou impactos significativos no comércio internacional, especialmente em setores estratégicos como o de commodities metálicas. As sanções econômicas

impostas à Rússia resultaram na limitação de suas exportações, obrigando o mercado global a buscar novos fornecedores de ferro-gusa. Diante dessa reconfiguração comercial, o Brasil se destacou, assumindo, em 2022, a liderança mundial na exportação desse insumo, cuja produção está fortemente concentrada no estado de Minas Gerais. Esse movimento reposicionou o país no cenário internacional e evidenciou a relevância estratégica do ferro-gusa para a economia brasileira. Assim, este estudo se justifica pela necessidade de compreender os reflexos desse conflito geopolítico nas dinâmicas do comércio internacional e nas oportunidades geradas para o Brasil, especialmente no que tange à consolidação de sua presença no mercado global de ferro-gusa.

Assim, esta pesquisa busca contribuir para o entendimento das implicações econômicas do conflito, oferecer uma percepção sobre o futuro do setor de mineração no Brasil e no mundo. Considerando o cenário da guerra entre Ucrânia e Rússia, observa-se um impacto significativo na reordenação das compras internacionais de ferro-gusa, com parte dessa demanda sendo transferida para o Brasil e as respectivas empresas sediadas no país. Dessa forma, considerando a relevância do ferro-gusa para o mercado de exportação e para a economia brasileira, bem como a reorganização dos países que são potência no fornecimento do ferro-gusa, a problemática desta pesquisa é: quais foram os efeitos da guerra entre Ucrânia e Rússia nas rotas comerciais de ferro-gusa e como isso afetou as exportações brasileiras?

Nesse contexto, a guerra entre Rússia e Ucrânia remodelou de forma expressiva o mercado global de ferro-gusa, afetando diretamente as cadeias internacionais de abastecimento, já que ambos os países estavam entre os principais exportadores mundiais de ferro-gusa mercante (USITC, 2022). As consequências dessa reorganização comercial tornaram-se especialmente relevantes para o Brasil, que passou a ocupar um papel de destaque nas exportações do produto. Diante desse cenário, torna-se fundamental investigar os reflexos dessa conjuntura sobre o comércio internacional e brasileiro, com ênfase no desempenho do setor de ferro-gusa.

## 2 Referencial Teórico

### Precursos da guerra Rússia e Ucrânia

O conflito entre Rússia e Ucrânia, iniciado em fevereiro de 2022, trata-se de uma repercussão histórica de rivalidade entre as duas nações que vem se perpetuando desde a dissolução da União Soviética após o término da Guerra Fria e independência da Ucrânia em 24 de agosto de 1991, fato que gerou uma nova reconfiguração geográfica e geopolítica no leste do continente europeu e aumentaram as relações internacionais do governo ucraniano com o ocidente (CEBRI Revista, 2022).

A Rússia nunca superou a separação das 15 (quinze) repúblicas que formavam a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) sobretudo a independência ucraniana, uma vez que, perde sua influência econômica e militar da antiga subordinada, e a região que hoje é denominada como “Ucrânia” ganha destaque ímpar por ser a segunda maior nação da Europa geograficamente e grande potência no fornecimento europeu de energia (Aparecido 2022).

Em 17 de dezembro de 2021, a Rússia encaminha aos EUA e a própria Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) um acordo que previa a extinção de mísseis nas fronteiras russas e a neutralização militar da Ucrânia. O acordo foi ignorado pela potência americana e OTAN, fato que culminou na primeira movimentação e concentração de soldados russos frente ao leste ucraniano e, meses depois ocorre o primeiro ato militar com a invasão das cidades fronteiriças como Kharkov e bombardeio a Kiev, capital ucraniana (CEBRI Revista, 2022).

Tendo esse cenário de tensões históricas desde a dissolução da União Soviética, o conflito entre Rússia e Ucrânia provocou uma reconfiguração geopolítica no leste europeu e levou à imposição de sanções econômicas à Rússia por países ocidentais. Entre os impactos mais relevantes está a restrição das exportações de ferro-gusa, *commodity* na qual Rússia e Ucrânia eram grandes fornecedoras, assim abriu-se uma lacuna no mercado internacional.

A seguir, discute-se o segmento siderúrgico e sua relação com o ferro-gusa, considerando que a compreensão do setor é fundamental para analisar o mercado dessa commodity. O ferro-gusa, por ser a principal matéria-prima na produção de aço, ocupa uma posição estratégica como elo entre a mineração e a indústria siderúrgica. Seu valor e sua demanda são diretamente influenciados pelas dinâmicas da cadeia produtiva do aço. Ademais, fatores econômicos e geopolíticos que impactam a siderurgia

repercutem também no comércio internacional do ferro-gusa, o que evidencia a necessidade de uma abordagem integrada entre os dois setores.

### **Segmento siderúrgico e ferro-gusa**

A siderurgia, como um ramo da metalurgia, concentra-se na produção de ferro e aço, ao contrário da metalurgia geral, que abrange uma variedade de metais como cobre e alumínio. A siderurgia dedica-se exclusivamente à fabricação desses dois materiais, cuja produção envolve processos em altos-fornos e a adição de agentes redutores de carbono como coque ou carvão vegetal para extrair o ferro do minério (Conselho Administrativo de Defesa Econômica, CADE - 2024).

A indústria siderúrgica é parte essencial da economia internacional, sendo uma de suas principais fornecedoras de materiais indispensáveis aos mais diversos setores econômicos. As empresas desse setor são, em sua maioria, de grande porte e verticalizadas, conduzindo internamente as várias etapas do processo produtivo, que abrangem desde as etapas iniciais de transformação do minério em ferro-gusa, principal insumo utilizado na produção do aço, até a produção de chapas, bobinas e outros produtos de aço, com as quais são construídos uma infinidade de aplicações industriais e de infraestrutura (Carvalho *et al.*, 2015, p. 182). A siderurgia possui relevâncias tanto pela sua função estratégica de fornecedora de insumos elementares, quanto pela sua importância na trajetória de desenvolvimento econômico e industrial dos países.

O ferro-gusa é uma liga metálica derivada do processo de redução do minério de ferro, um produto extraído do solo, sua produção é realizada através da redução do minério de ferro em alto-forno, onde é utilizado coque ou carvão vegetal como redutor. Promovido a altas temperaturas, esse processo resulta na geração do ferro-gusa no estado líquido, que será conduzido para aciarias, passo seguinte para sua produção em aço. O processo produtivo pode ser realizado por diferentes métodos, sendo os principais o alto-forno e a redução direta. A redução no alto-forno é a tecnologia mais utilizada globalmente e, além de coque ou carvão vegetal, pode envolver o uso de gás natural em processos como o Midrex, uma tecnologia de redução direta que utiliza pelotas de minério de ferro e gás reformado como agente redutor (CARVALHO *et al.*, 2015, p. 184).

Atualmente, o setor siderúrgico enfrenta o desafio de atender a uma demanda crescente por aço, ao mesmo tempo em que precisa adotar processos mais eficientes e sustentáveis, ou seja, a inovação

tecnológica é uma necessidade constante para as empresas do segmento siderúrgico e principalmente produtoras de ferro-gusa, que devem buscar formas de reduzir o consumo de energia, melhorar a logística de transporte e gerenciar seus resíduos (BOLOTA, 2024).

### **Segmento siderúrgico ucraniano**

A indústria siderúrgica ucraniana configura-se como um dos pilares da economia nacional, exercendo papel estratégico no desenvolvimento econômico do país. Em 2021, um ano antes da guerra, o setor foi responsável por uma participação significativa no Produto Interno Bruto (PIB), estimada entre 10% e 12%, o que evidencia sua relevância para a estrutura produtiva ucraniana (GMK CENTER, 2022). Esse destaque é consequência de uma cadeia produtiva integrada e consolidada, que abrange desde a extração de minério de ferro até a transformação em aço e sua posterior distribuição. Essa estrutura atende tanto à demanda do mercado interno quanto às exigências do mercado externo, consolidando a Ucrânia como um importante ator no comércio internacional de produtos siderúrgicos. E os principais diferenciais do setor são, um robusto consumo interno de metal, especialmente para a fabricação de máquinas, vastas reservas de recursos, um sistema logístico eficiente que facilita o acesso a grandes mercados consumidores, um alto nível de integração vertical na indústria e uma mão de obra altamente qualificada (ITAMARATY, 2013).

Grande parte dessa indústria está concentrada na Bacia de Donetsk (Donbás), onde se encontram ricos depósitos de carvão, de minério de ferro (em *Kriviy Rig*) e de minério de manganês (em Nikopol). A indústria de construção de máquinas pesadas para siderurgia e extração de minério está concentrada em *Kramatorsk, Gorlivka, Druzhkivka, Debaltsevo, Dnipropetrovsk, Kriviy Rig, Mariupol, Donetsk e Kharkiv* (ITAMARATY, 2013). A abundância de matéria-prima favoreceu o desenvolvimento de grandes usinas siderúrgicas, equipadas com altos-fornos e fornos elétricos a arcos. Esses processos permitem a produção em larga escala de produtos siderúrgicos variados, como chapas e vergalhões, utilizados em setores como construção civil e indústria automobilística.

## **Segmento siderúrgico russo**

A indústria siderúrgica da Rússia desempenha um papel vital na economia do país, sendo uma continuação da robusta infraestrutura industrial que foi herdada do período soviético. Hoje, a Rússia se posiciona como o quinto maior produtor mundial de aço bruto, atrás de países como China, Índia, Japão e Estados Unidos. Essa significativa capacidade de produção é sustentada pela abundância de recursos naturais, especialmente ferro e carvão (World Steel Association, 2024).

O aço produzido é processado em fornos simples a oxigênio, uma das formas mais comuns de fabricação de aço e representa cerca de 60% do aço produzido pelo país. Este método cria aço de alta qualidade combinando oxigênio com ferro-gusa fundido, o que inicia uma reação química. As principais fábricas de aço do país são, Magnitogorsk Iron & Steel Works (MMK), Novolipetsk Steel (NLMK), Evraz e Seversta que, além de controlarem o mercado interno, tem forte influência no mercado externo, onde desempenham um papel importante na exportação de produtos siderúrgicos russos. (Statista, 2024).

Apesar da robustez estrutural da cadeia produtiva russa no segmento siderúrgico, o setor não está isento de desafios. Assim como ocorre na Ucrânia, a indústria siderúrgica russa enfrenta crescentes exigências por modernização tecnológica e adequação a padrões de sustentabilidade ambiental.

## **A teoria da formação de preços de Adam Smith**

O comportamento dos preços no mercado internacional é influenciado por uma série de fatores econômicos, incluindo oferta, demanda, custos de produção e eventos geopolíticos. No contexto do ferro-gusa, que esta pesquisa busca examinar, a guerra entre Rússia e Ucrânia alterou significativamente as dinâmicas comerciais e os padrões de precificação, tornando essencial compreender as bases teóricas que explicam essas flutuações de mercado.

A teoria da formação de preços de Adam Smith possui recursos e conhecimentos capazes de analisar os mecanismos de precificação das mercadorias, e entender como os mercados se ajustam a mudanças externas. Smith defendia que quando o mercado atua livremente se autorregula através da "mão invisível", um conceito que descreve como a busca individual pelo lucro pode levar ao benefício coletivo.

O preço de mercado de uma mercadoria específica é regulado pela proporção entre a quantidade que é efetivamente colocada no mercado e a demanda daqueles que estão dispostos a pagar o preço natural da mercadoria, ou seja, o valor total da renda fundiária, do trabalho e do lucro que devem ser pagos para levá-la ao mercado. (Smith, 1996, p. 110)

Segundo Smith (1996), o preço natural de uma mercadoria é aquele que cobre os custos de produção, incluindo a renda da terra, os salários do trabalho e os lucros do capital. Esse preço representa o equilíbrio econômico, pois garante a continuidade da produção sem gerar perdas para o dono dos meios de produção. E por outro lado, o preço de mercado é o valor pelo qual a mercadoria é efetivamente vendida, e esse preço pode flutuar acima ou abaixo do preço natural<sup>1</sup> dependendo das forças da oferta e demanda.

A teoria de Smith contribui com a compreensão do movimento de mercado do ferro-gusa, uma vez que a ótica de que o mercado tende a ajustar os preços de acordo com a oferta e a demanda, havendo como único possível agente externo às instituições governamentais, que podem impactar nas leis da oferta e demanda quando políticas são executadas para forçar aceleração ou retração do consumo. Quando a oferta de um bem é inferior à demanda, o preço de mercado tende a se elevar, refletindo a escassez do produto. Por outro lado, em situações de excesso de oferta, os preços tendem a cair abaixo do denominado preço natural, comprometendo a rentabilidade dos produtores. Nesse contexto, o próprio comportamento do mercado atua como mecanismo de autorregulação: quando o preço de mercado supera o preço natural, os produtores são incentivados a ampliar a oferta, o que tende a pressionar os preços para baixo. Inversamente, quando os preços praticados se encontram abaixo do nível considerado natural, parte da produção torna-se economicamente inviável, levando à retração da oferta e à conseqüente elevação dos preços. Esse ciclo evidencia a dinâmica de equilíbrio entre oferta, demanda e preços, fundamental para a estabilidade dos mercados (SMITH, 1996).

Essa teoria de Smith continua sendo um dos pilares da economia moderna. A distinção entre preço natural e preço de mercado fornece um modelo explicativo para a dinâmica dos preços e sua interação com a oferta e a demanda. Compreender esses conceitos é essencial para analisar mercados, planejar estratégias econômicas e tomar decisões no comércio internacional e doméstico.

---

<sup>1</sup> O preço natural é aquele que cobre os custos de produção de um bem.

### **3 Metodologia**

Para alcançar os objetivos propostos, a pesquisa adotou abordagem qualitativa, de caráter exploratório, fundamentada em análise bibliográfica. Essa escolha justifica-se pela necessidade de compreender, de forma interpretativa, os reflexos da guerra entre Rússia e Ucrânia no comércio internacional de ferro-gusa e a repercussão nas exportações brasileiras.

Os dados foram obtidos por meio de fontes secundárias, como artigos científicos, relatórios, dissertações, teses e bases de dados econômicos, com recorte temporal de 1991 a 2024. O recorte temporal visa contextualizar o histórico da relação entre os dois países e analisar os desdobramentos econômicos do conflito. A análise dos dados foi realizada por meio da técnica de análise de conteúdo, permitindo a identificação de padrões, impactos e possíveis tendências no comércio internacional da commodity. Ressalta-se que a pesquisa pode apresentar limitações decorrentes do acesso a documentos atualizados, uma vez que o conflito analisado ainda está em andamento.

### **4 Análise dos dados e apresentação dos resultados**

#### **Rotas comerciais para abastecimento mundial do ferro- gusa antes da guerra entre Rússia e Ucrânia**

China, Índia, Japão e Rússia estão entre os maiores produtores de ferro-gusa no mundo. No entanto, alguns países, como China e Estados Unidos, além de consumir toda produção interna, buscam players internacionais para complementar a demanda total de ferro-gusa do país. Nesse contexto, Rússia, Brasil e Ucrânia se destacam como os principais exportadores globais, atendendo à demanda de países que não produzem o suficiente para suprir suas necessidades.

**Tabela 1 - Produção, Exportação e Importação Ferro-Gusa (Países) (20-21)**

PAÍS	Produção 2021	Exportações 2021	Importações 2021	Consumo aparente 2021
BRAZIL	28,50	3,30	0,00	25,30
RUSSIA	53,60	4,00	0,00	49,60
UCRANIA	21,20	3,20	0,00	17,90
CHINA	868,60	0,10	2,00	870,50
EUA	22,20	0,00	6,00	28,20

**Fonte:** Relatório anual *World Steel Association*, 2022 - Adaptado pelos autores

Com base no relatório anual *World Steel in Figures 2022*, elaborado pela *World Steel Association*, conforme a tabela 1, a China é a maior produtora e consumidora internacional de ferro-gusa no ano de 2021, e a Rússia se destaca pela alta produção e pelo fato de ser o maior exportador entre os países listados. Brasil e Ucrânia têm produções significativas e seguem sendo um dos maiores exportadores, e os Estados Unidos têm produção moderada e complementam a demanda com importações. Logo, o consumo aparente aponta que há uma demanda maior que a produção interna como nos casos da China e Estados Unidos, cenário que proporciona oportunidades para países com excedentes de produção direcionarem suas exportações, que é o caso da Rússia, Ucrânia e Brasil, que lideram o mercado mundial, e a Rússia com uma produção de 53,6 milhões de toneladas e uma exportação de 4 milhões de toneladas, foi o maior exportador de ferro-gusa do mundo em 2021.



**Figura 1 - Rotas Comerciais Russas da Venda De Ferro-Gusa – FONTE: S&P Global – 2021. Adaptado pelos autores**

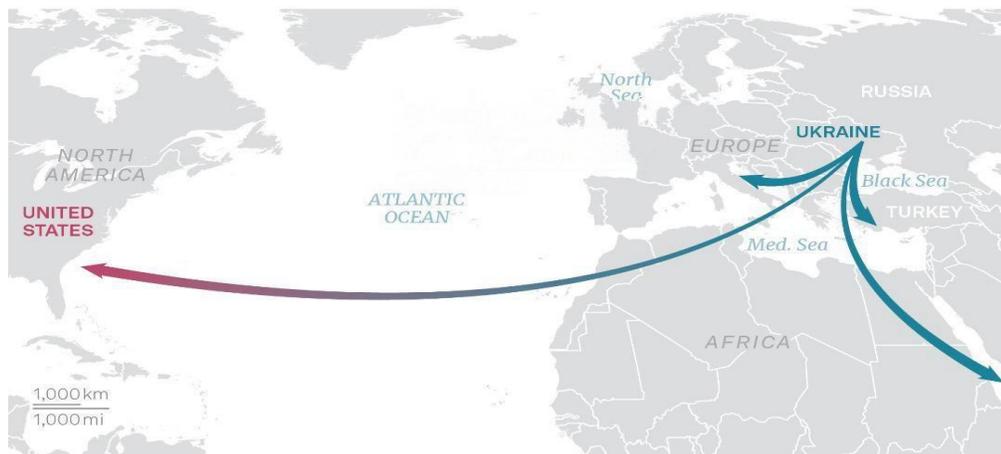
O principal destino das exportações russas em 2021, incluía países como Estados Unidos, Turquia, Itália e China refletindo a alta demanda desses mercados, conforme fluxo da figura 1 que discrimina os países destino do ferro-gusa oriundo da Rússia.

**Tabela 2** - Exportação de Ferro-Gusa da Rússia, Brasil e Ucrânia (21, 20 e 19)

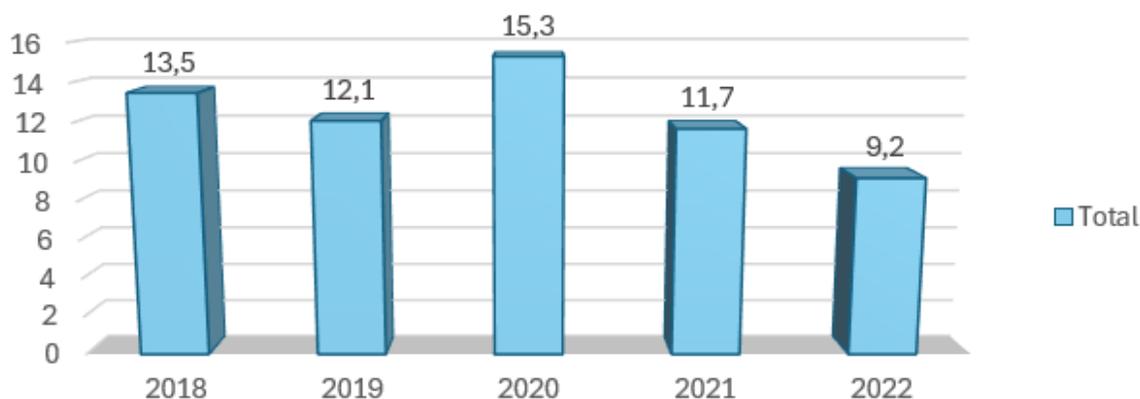
Exportação de Ferro-Gusa (Em milhões de toneladas)			
PAÍS	2021	2020	2019
Rússia	4	4,8	4,3
Brasil	3,3	3,7	2,8
Ucrânia	3,2	3,1	2,6

Fonte: Relatório anual *World Steel Association* – 2020, 2021 E 2022 - Adaptado pelos autores

De acordo com os dados da tabela 2, extraídos dos relatórios anuais da WSA, a Rússia foi o maior exportador de ferro-gusa nos três anos anteriores à guerra. Em 2019, já se destacava com 4,3 milhões de toneladas exportadas, seguida pelo Brasil com 2,8 milhões e pela Ucrânia com 2,6 milhões. Em 2020, essa liderança se manteve, com a Rússia exportando 4,8 milhões de toneladas, o Brasil 3,7 milhões e a Ucrânia 3,1 milhões. Já em 2021, a Rússia exportou 4,0 milhões de toneladas, enquanto o Brasil alcançou 3,3 milhões e a Ucrânia, 3,2 milhões. Os dados demonstram a relevância desse conjunto de países para o fornecimento mundial de ferro-gusa.



**Figura 2** - Rotas Comerciais Ucranianas da Venda De Ferro-Gusa. FONTE: S&P Global – 2021. Adaptado pelos autores



**Gráfico 1** - Comércio Mundial de Ferro-Gusa - FONTE: GMK CENTER – 2022 - Adaptado pelos autores.

É possível verificar na figura 2 o destino das exportações ucranianas no de 2021, que confirmam os dados divulgados pela WSA no que se refere aos principais países importadores. Neste mesmo contexto, o Brasil produziu 28,5 milhões de toneladas de ferro-gusa, como observado na tabela 1 e teve como principais mercados de exportação os EUA e a China, com respectivos valores girando em torno de 892 milhões e 205 milhões de dólares (OEC, 2022). A estabilidade das vendas externas do Brasil foi auxiliada pela diversificação de suas rotas comerciais, que incluem tanto exportações terrestres quanto marítimas.

O gráfico 1 mostra que o comércio mundial de ferro-gusa variou de 2018 a 2022, atingindo um pico em 2020 com 15,3 milhões de toneladas e depois caindo significativamente em 2021 e 2022, chegando a 9,2 milhões de toneladas. Esse declínio pode estar relacionado a fatores como a pandemia de COVID-19 e a guerra entre Rússia e Ucrânia, que impactaram a produção e o comércio global. A queda em 2022 reflete as dificuldades enfrentadas pelo setor devido a instabilidades geopolíticas e mudanças nas cadeias de abastecimento (GMK CENTER, 2022).

A liderança da China e Rússia destaca a interconexão global e as implicações geopolíticas que podem influenciar as relações comerciais. A volatilidade nas exportações, agravada por fatores como a pandemia e conflitos internacionais, enfatiza a necessidade de estratégias adaptativas para garantir a segurança das cadeias de suprimento. Nesse contexto, a teoria da formação de preços de Adam Smith ajuda a compreender como as oscilações da oferta e da demanda impactam diretamente os preços no mercado. Segundo Smith, o preço de mercado de uma mercadoria flutua conforme a quantidade ofertada e a disposição dos compradores em pagar por ela.

Assim, interrupções na produção e restrições comerciais podem reduzir a oferta de ferro-gusa, elevando os preços, enquanto um aumento na produção tende a estabilizá-los com o aumento da oferta. Compreender essas dinâmicas é essencial para profissionais e empresas que buscam estratégias eficazes no comércio global.

### **Novas rotas comerciais para abastecimento mundial do ferro-gusa fornecido pela Rússia e Ucrânia**

Os países envolvidos no conflito eram responsáveis por cerca de 60% das exportações mundiais de ferro-gusa antes da guerra (S&P GLOBAL, 2023). A Ucrânia, especificamente, foi a mais afetada nessa cadeia, em virtude de suas exportações, que em 2021 eram cerca de 3,2 milhões de toneladas, ocupando a posição de terceiro maior exportador do mundo neste ano (*World Steel Association*, 2021).

**Tabela 3** - Produção, Exportação e Importação Ferro-Gusa (Países) (21-22)

PAÍS	Produção 2021	Produção 2022	Exportações 2021	Exportações 2022	Importações 2022	Consumo aparente 2022
BRAZIL	28,50	26,80	3,30	3,70	0,00	23,10
RUSSIA	53,80	51,60	4,00	3,70	0,00	47,90
UCRANIA	21,20	6,40	3,20	1,30	0,00	5,10
CHINA	868,60	868,00	0,10	0,20	1,10	864,70
EUA	22,20	21,00	0,00	0,00	4,60	25,60

**Fonte:** Relatório ANUAL *World Steel Association*, 2023 - Adaptado pelos autores

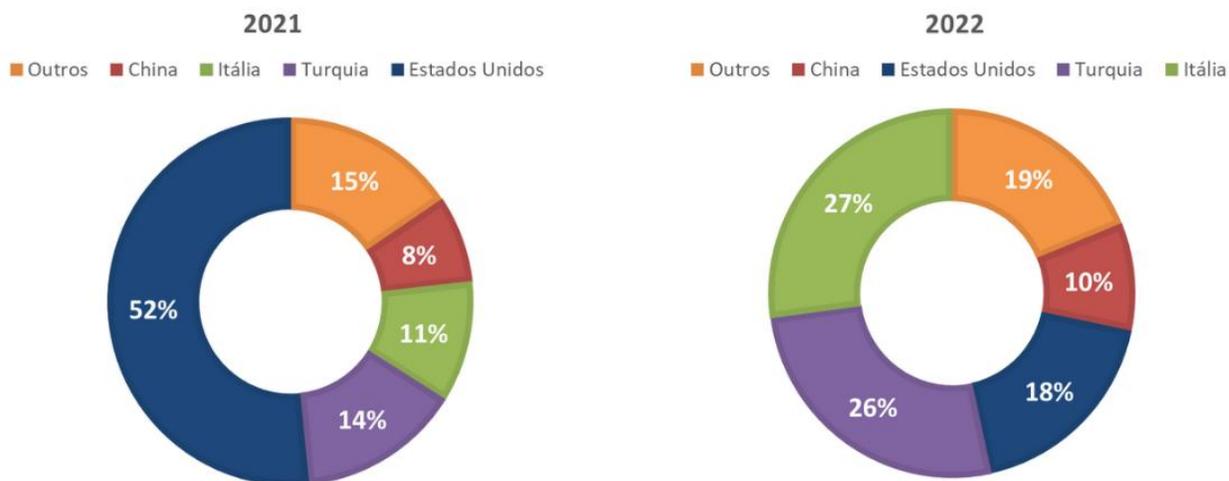
Em 2022, de acordo com a tabela 3, as exportações da Ucrânia caíram 1,9 milhões/ton em relação ao ano anterior, registrando um impacto significativo também no consumo nacional do minério e na produção. À destruição total de duas siderúrgicas em Mariupol, cidade localizada na costa norte do Mar de Azov, a leste da Ucrânia conforme já mencionado nesse trabalho, contribuíram diretamente para queda nas exportações. Isso, somado com as dificuldades logísticas de um país em estado de guerra, fez com que a Ucrânia praticamente deixasse o mercado de exportação de ferro-gusa, forçando os países consumidores do minério a buscarem outros fornecedores para abastecerem o mercado interno (*World Steel Association*, 2022).



**Gráfico 2** - Exportação de Ferro-Gusa da Ucrânia - 21 e 22. Fonte: OEC, 2025 - Adaptado pelos autores

A rota comercial de ferro-gusa entre Ucrânia e Estados Unidos, uma das mais afetadas, representou cerca de 51% (USD 873 milhões) do valor exportado no ano de 2021, como podemos observar no gráfico 2. Após os ataques que deram início ao conflito em 2022, essa mesma rota representou 40% (USD 286 milhões), registrando uma queda de aproximadamente 67% se comparado ao faturamento em dólares do ano anterior, conforme dados do OEC adaptados no gráfico 2.

Com essa acentuada queda nas exportações para os EUA, a Ucrânia se viu obrigada a procurar novos fornecedores para conseguir exportar o ferro-gusa, que mesmo tendo uma baixa produção, ainda estava conseguindo produzir o minério no país. A alternativa que a Ucrânia encontrou foi exportar para os países vizinhos na UE, e o país que mais se destacou nessa nova parceria comercial foi a Polônia ocupando 25% (USD 180 milhões) das exportações em 2022.

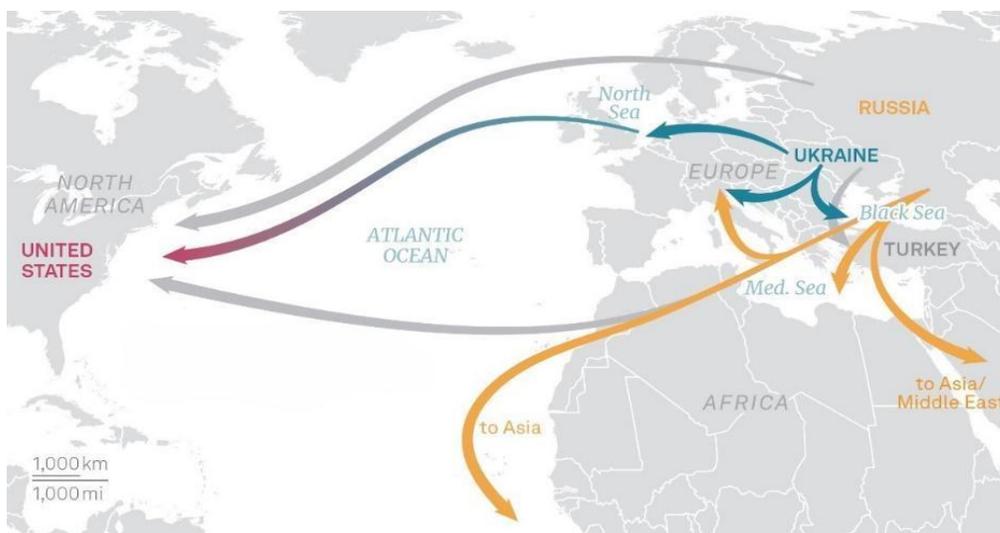


**Gráfico 3** - Exportação de Ferro-Gusa da Rússia - 21 e 22. Fonte: OEC, 2025 - Adaptado pelos autores

A rota comercial de ferro-gusa entre Rússia e Estados Unidos, durante o período de 2021, sofreu impacto significativo, como podemos observar no gráfico 3, esse canal de fornecimento representou cerca de 52% (USD 1,12 bilhões) das exportações de ferro-gusa antes da guerra e, após o início do conflito essa porcentagem despencou para 18% (USD 362 milhões), conforme registrado pelo *Observatory of Economic Complexity* (Observatório da Complexidade Econômica, 2022), representando uma diferença de 32% no faturamento se compararmos os períodos. Esse evento ocorreu principalmente pelo fato das sanções estabelecidas à Rússia, gerando uma lacuna imensa às empresas norte-americanas que tiveram que trocar rapidamente a origem das suas importações.

A rota Rússia e União Europeia também sofreu um impacto significativo por conta das sanções impostas pela UE através dos pacotes de sanções criados durante o conflito para conter economicamente o avanço da guerra. O 12º pacote de sanções feitas à Rússia em 2023, é o primeiro que impacta diretamente o setor de matérias-primas para produção de aço, produtos de alumínio processados e outros produtos metálicos, onde se encaixa o ferro-gusa, o que corrobora com a migração das rotas comerciais para abastecimento da UE (*European Commission*, 2023).

Em 2024, o teto de importações do minério russo para os países europeus era de 1,24 milhão de toneladas, que em setembro do mesmo ano já tinha sido totalmente utilizado. Para 2025, este teto cai 39% em relação ao ano anterior, restringindo as importações ao minério russo a 700 mil toneladas. É nesse contexto que países como Brasil, Índia e até mesmo a Ucrânia entram com mais força no cenário exportador de ferro gusa conforme figura 4 (S&P GLOBAL, 2025).



**Figura 3** - Rotas comerciais antes e após a guerra. Fonte: S&P GLOBAL, 2025.

Essa movimentação causada pelas sanções econômicas e impactos da guerra remodelaram a estrutura do abastecimento do ferro-gusa nesse período, conforme observamos na figura 3, onde as rotas são retratadas através das setas, na cor cinza indicam as remessas comerciais de ferro-gusa de origem Ucraniana e Russa antes da guerra com destino ao Turquia e EUA respectivamente e, as setas indicadas em azul (Ucrânia) e laranja (Rússia) representam o novo percurso comercial adaptado ao período pós-guerra em ascensão.

### Impacto da guerra entre Rússia e Ucrânia nas exportações brasileiras

Os resultados econômicos do Brasil no mercado de ferro-gusa durante o período marcado pela guerra entre Rússia e Ucrânia foram evidentes e imediatos, o conflito iniciado em 2022 a mais de 14 mil km do Brasil impactou as exportações brasileiras no curto prazo, a interrupção das exportações russas e ucranianas gerou uma escassez global do insumo, uma vez que, os países envolvidos direto na guerra, mais o Brasil, configuram-se como os principais fornecedores mundiais dessa mercadoria. E como consequência, os preços internacionais foram significativamente elevados, impulsionando a busca por novos fornecedores ao redor do mundo. Nesse contexto, o Brasil, que já ocupa uma posição de destaque na produção global de ferro-gusa, registrou um aumento expressivo em suas exportações para suprir a crescente demanda internacional. Em 2023, após 1 ano da vigência do conflito, o país exportou US\$1,88 bi em ferro-gusa, tornando-se o maior exportador de Ferro-gusa do mundo (THE OBSERVATORY OF ECONOMIC COMPLEXITY, 2023).

**Tabela 4** - Variação da produção, consumo, exportação e importação de ferro-gusa durante 2015 e 2023.

<b>FERRO-GUSA BRASIL</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
<b>Produção 10t<sup>3</sup></b>	24.628	28.510	26.813	25.719
<b>Consumo 10t<sup>3</sup></b>	21.853	25.243	23.914	23.394
<b>Exportação 10<sup>3</sup> t</b>	3.738	3.243	3.713	3.851
<b>Exportação 10<sup>3</sup> US\$ FOB</b>	1.130.665	1.641.647	2.384.459	1.801.320
<b>Importação t</b>	1	30.047	7	60

**Fonte:** Adaptado pelos autores - Instituto Aço Brasil (Anuários Estatísticos 2016~2024).

Os indicadores econômicos do setor brasileiro de ferro-gusa no recorte de tempo de 2020 a 2022, que abrange os períodos antes e depois do conflito entre Rússia e Ucrânia, traduzem facilmente a magnitude dos ganhos obtidos nas exportações brasileiras no ano de 2022, que saltam de USD 1.641.647 milhões para USD 2.384.459 milhões ao ano, número que representa um crescimento de 45,25% em relação ao ano anterior de 2021, conforme dados da tabela 4.

A instabilidade política e econômica internacional, impulsionada pelas inseguranças e tensões causadas pelo conflito europeu, gerou incertezas de mercado e consequentemente o aumento da demanda do ferro-gusa. E conforme teoria de Adam Smith, um cenário de alta demanda irá impactar diretamente a economia com o aumento dos preços. E foi exatamente esse cenário que possibilitou os resultados brasileiros em 2022, exportando apenas 14,49% a mais em relação ao ano anterior (3.243 milhões/ton em 2021 para 3.713 milhões/ton) e arrecadando 45,25% excedente em lucro, quando comparado a 2021 (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2024). Estes são os fatores que marcam, o maior ganho brasileiro no segmento de ferro-gusa durante o período do conflito entre Rússia e Ucrânia. O Brasil não apenas manteve uma posição significativa no mercado, como também se beneficiou de um cenário de valorização internacional dos preços.

É também observável na tabela 5 que, no ano seguinte ao início do conflito, com status ainda de guerra, há uma nova estabilização do valor do ferro-gusa, porém ainda superior ao preço de 2021, período anterior à guerra.

**Tabela 5 - Dez maiores importadores de ferro-gusa brasileiro durante o período de 2020 a 2023.**

2020				2021			
PAÍS IMPORTADOR	Toneladas	10 <sup>3</sup> US\$ FOB	Participação	PAÍS IMPORTADOR	Toneladas	10 <sup>3</sup> US\$ FOB	Participação
FERRO-GUSA / PIG IRON	3.737.956	1.130.665	100%	FERRO-GUSA / PIG IRON	3.243.230	1.641.647	100%
1º China	2.114.124	636.654	56,3%	1º EUA	1.759.854	891.384	54,30%
2º EUA / USA	655.980	196.552	17,4%	2º China	475.738	475.738	12,50%
3º Países Baixos / Netherlands	254.333	85.796	7,6%	3º Países Baixos	475.738	475.738	10,80%
4º México / Mexico	178345	56.092	5,0%	4º México	278.051	136.503	8,30%
5º Hong Kong	132.569	35.938	3,2%	5º Taiwan	133.924	72.915	4,40%
6º Tailândia / Thailand	79.775	24.260	2,1%	6º Turquia	102.590	56.175	3,40%
7º Peru	80.759	21.425	1,9%	7º Argentina	76.599	37.312	2,30%
8º Formosa / Taiwan	62.486	20.552	1,8%	8º Peru	45.499	19.632	1,20%
9º Turquia / Turkey	43571	13.743	1,2%	9º Equador	11.806	7.168	0,40%
10º Argentina	34.857	9.610	8,0%	10º Espanha	9.325	6.245	4,00%
2022				2023			
PAÍS IMPORTADOR	Toneladas	10 <sup>3</sup> US\$ FOB	Participação	PAÍS IMPORTADOR	Toneladas	10 <sup>3</sup> US\$ FOB	Participação
FERRO-GUSA / PIG IRON	3.712.870	2.384.459	100%	FERRO-GUSA / PIG IRON	3.851.486	1.801.320	100%
1º EUA	2.413.003	1.609.848	67,50%	1º EUA	2.923.081	1.363.419	75,70%
2º Países Baixos	364.100	254.772	10,70%	2º Países Baixos	335.286	164.688	9,10%
3º Turquia	221.440	132.035	5,50%	3º Turquia	140.298	61.933	3,40%
4º México	196.722	101.281	4,20%	4º México	128.680	57.065	320,00%
5º China	176.279	87.656	3,70%	5º Taiwan	73.205	36.103	2,00%
6º Itália	56.024	39.299	1,60%	6º Argentina	82.275	35.072	1,90%
7º Taiwan	58.336	33.651	1,40%	7º China	36.687	16.899	0,90%
8º União dos Emirados Árabes	33.600	17.472	0,70%	8º União dos Emirados Árabes	31.729	16.079	0,90%
9º Peru	34.657	17.070	0,70%	9º Peru	31.350	14.427	0,80%
10º Argentina	26.939	16.281	0,70%	10º Itália	19.118	9.624	0,50%

FONTE: Adaptado pelos autores - Instituto Aço Brasil (Anuários Estatísticos 2016~2024).

A tabela 5, reúne os dez principais compradores e sua representatividade das exportações internacionais de ferro-gusa brasileiro, durante os anos 2020, 2021, 2022 e 2023, ou seja, antes e após o início da guerra. E há um destaque para os EUA como parceiro comercial, que desde o início da guerra aumentou suas importações do Brasil de 17,4% para 75,70%, um crescimento de 58,3% na participação entre os anos de 2020 e 2023, se tornando o principal comprador brasileiro. Além disso, é observado a chegada da Itália e Emirados Árabes entre os principais parceiros, o que indica uma manobra econômica destes países buscando uma saída para o abastecimento dessa matéria prima, e encontraram no Brasil uma alternativa.

#### 4 Considerações finais

Tanto a Rússia quanto a Ucrânia eram, historicamente, grandes exportadoras de ferro-gusa, entretanto, após o início do conflito em 2022, este cenário foi modificado e a ausência destes dois

importantes atores no comércio internacional reconfigurou de maneira significativa as rotas comerciais e os fluxos de exportação, criando oportunidades para outras nações, especialmente o Brasil, que se consolidou como o principal exportador global da commodity durante esse período.

A guerra causou a interrupção das rotas tradicionais de exportação do ferro-gusa, especialmente por meio dos portos do Mar Negro e do Mar de Azov, o que forçou os países consumidores a buscar fornecedores alternativos. O conflito não trouxe apenas instabilidades geopolíticas, mas também desorganizou de forma intensa a dinâmica comercial de matérias-primas no cenário internacional. O ferro-gusa, sendo uma commodity estratégica, passou a ser alvo direto dessas transformações, o que gerou incertezas no mercado global, aumentou a competitividade entre os países e forçou uma reorganização nas relações comerciais. Fica evidente que, em situações de conflito, o comércio internacional se torna vulnerável, principalmente quando depende de poucos fornecedores para atender uma demanda global tão significativa. Nesse panorama, é possível enxergar o quanto os acontecimentos externos podem influenciar diretamente o equilíbrio das cadeias produtivas mundiais.

Com isso, o Brasil acabou sendo diretamente impactado, mas de uma forma que, nesse caso, gerou oportunidades. A ausência de grandes players internacionais abriu portas para que a produção brasileira ganhasse destaque, tornando-se uma alternativa viável para mercados que, até então, não direcionavam tanta atenção ao Brasil. Essa mudança trouxe visibilidade, aumento na movimentação portuária e estimulou ainda mais o setor produtivo nacional. Por outro lado, também colocou o país em uma posição de responsabilidade, pois agora precisa manter a consistência no fornecimento e se adaptar constantemente às novas exigências comerciais. Foi uma virada de chave que exige preparo, planejamento e visão de longo prazo.

Por fim, é importante lembrar que o conflito entre Rússia e Ucrânia ainda está longe de ter um desfecho definitivo. Enquanto isso, todo o cenário continua instável e sujeito a novas transformações. O que hoje é considerado uma vantagem ou uma oportunidade, pode amanhã se tornar um desafio. As mudanças continuam acontecendo, e isso exige atenção constante por parte de quem atua nesse mercado. Diante de tudo isso, o que se pode afirmar com certeza é que o setor do ferro-gusa está passando por uma fase de transição, e os próximos anos serão decisivos para entender quem realmente estará preparado para acompanhar essa nova realidade, e o Brasil, no contexto atual, ocupa posição de vantagem global no fornecimento de ferro-gusa.

## 5 Referências

AJG Simoes, CA Hidalgo. **The Economic Complexity Observatory: Uma ferramenta analítica para entender a dinâmica do desenvolvimento econômico.** Workshops na Vigésima Quinta Conferência da AAAI sobre Inteligência Artificial. (2011).

APARECIDO, Julia Mori; AGUILAR, Sérgio Luiz Cruz. **A Guerra entre a Rússia e a Ucrânia.** In: AGUILAR, Sérgio Luiz Cruz (Ed.). **Série Conflitos Internacionais**, v. 9, n. 1. Marília: OCI, 2022. Acesso em 19/10/2024

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FUNDIÇÃO - ABIFA. **Evolução Custo de Ferro Gusa- 2023.** Disponível em: <https://abifa.org.br/wp-content/uploads/2023/09/08-FE-GUSA-AGOSTO-2023.pdf>. Acesso em: 15 de out. 2024

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE METALURGIA E MATERIAIS. **Introdução a Siderurgia.** Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5635026/mod\\_resource/content/0/Introdu%C3%A7%C3%A3o%20a%20Siderurgia%20-%20Mour%C3%A3o%2C%20MB.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5635026/mod_resource/content/0/Introdu%C3%A7%C3%A3o%20a%20Siderurgia%20-%20Mour%C3%A3o%2C%20MB.pdf). Acesso em: 15 out. 2024.

BBC NEWS BRASIL. **Guerra na Ucrânia: como um ataque a um navio de carga pode aumentar os temores sobre segurança alimentar global.** Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cev8k4k9lego>. Acesso em: 16 set. 2024.

BBC NEWS BRASIL. **Ucrânia: o que explica a crise entre Rússia e Otan e o que pode acontecer.** Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-60549234>. Acesso em: 23 out. 2024.

BBC NEWS BRASIL. **4 produtos exportados por Rússia e Ucrânia que devem ficar mais caros no mundo.** Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-60736686>. Acesso em: 17 out. 2024.

BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 30, p. 237-297, set. 2009. The Observatory Of Economic Complexity, 2022 (Rússia). Disponível em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/1661>. Acesso em 19/10/2024.

BOLOTA, José R. **Siderurgia : uma visão geral** – São Paulo : Blucher, 2024. 576 p. : il. (Coleção de livros ABM). Disponível em: [https://storage.blucher.com.br/book/pdf\\_preview/PDF\\_siderurgia.pdf](https://storage.blucher.com.br/book/pdf_preview/PDF_siderurgia.pdf). Acesso em: 10 out. 2024.

BRASIL, Ministério das Relações Exteriores. Divisão de Inteligência Comercial. **Como Exportar: Ucrânia, 2013.** Disponível em: < [https://www.gov.br/empresas-e-negocios/pt-br/invest-export-brasil/exportar/conheca-os-mercados/como\\_exportar\\_privado/como-exportar.pdf/Ucrania.pdf](https://www.gov.br/empresas-e-negocios/pt-br/invest-export-brasil/exportar/conheca-os-mercados/como_exportar_privado/como-exportar.pdf/Ucrania.pdf)> Acesso em: 16 set. 2024.

BRASIL, Ministério das Relações Exteriores. Mre; Departamento De Promoção Comercial E Investimentos – Dpr. **Como Exportar Rússia**. Disponível em: [ort-brasil/exportar/conheca-os-mercados/como\\_exportar\\_privado/como-exportar.pdf/Russia.pdf](https://ort-brasil/exportar/conheca-os-mercados/como_exportar_privado/como-exportar.pdf/Russia.pdf). Acesso em: 18 out. 2024.

BRASIL DE FATO. **Guerra marítima: Rússia e Ucrânia levam conflito ao Mar Negro**. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2023/08/12/guerra-maritima-russia-e-ucrania-levam-conflito-ao-mar-negro>. Acesso em: 16 set. 2024.

BRASIL MINERAL. **Minério de ferro liderou extração mundial em 2021**. Disponível em: <https://www.brasilmineral.com.br/noticias/minerio-de-ferro-liderou-extracao-mundial-em-2021>. Acesso em: 15 out. 2024.

CARMONA, Ronaldo G. 2022. **A guerra na Ucrânia: uma análise geopolítica**. CEBRI Revista Ano 1, Número 3 (Jul-Set): 88-111. Disponível em: [file:///C:/Users/Comercial/Downloads/CEBRI-Revista\\_3a+edicao\\_Jul-Set-2022\\_Carmona.pdf](file:///C:/Users/Comercial/Downloads/CEBRI-Revista_3a+edicao_Jul-Set-2022_Carmona.pdf). Acesso em: 10 out. 2024.

CARR, Edward Hallett. **Revolução Russa de Lenin a Stalin 1917-1929**. Título original: *The Russian Revolution from Lenin to Stalin (1917-1929)*. Zahar, 1981. Alianza Editorial, S. A., Madrid, 1981, 2022.

CARVALHO, Pedro S. L.; MESQUITA, P. P. D.; ARAUJO, Elizio D. G. **Sustentabilidade da siderurgia brasileira: eficiência energética, emissões e competitividade**. BNDES Setorial 41, p. 181-236. Disponível em: [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/4287/2/BS%2041%20Sustentabilidade%20da%20siderurgia%20brasileira\\_.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/4287/2/BS%2041%20Sustentabilidade%20da%20siderurgia%20brasileira_.pdf). Acesso em: 10 out. 2024.

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY. ***Iron ore in the soviet bloc. 1955***. Disponível em: <https://www.cia.gov/readingroom/docs/CIA-RDP79-01093A000700150007-9.pdf>. Acesso em: 27 out. 2024.

CONSELHO EUROPEU CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. **Guerra de agressão da Rússia contra a Ucrânia: UE adota 12.º pacote de sanções económicas e individuais**. Dec. 2023. Disponível em: <https://www.consilium.europa.eu/pt/press/press-releases/2023/12/18/russia-s-war-of-aggression-against-ukraine-eu-adopts-12th-package-of-economic-and-individual-sanctions/>. Acesso em: 15 out. 2024.

COUNCIL ON FOREIGN RELATIONS. **Two Years of War in Ukraine: Are Sanctions Against Russia Making a Difference?** Disponível em: <https://www.cfr.org/in-brief/two-year-war-ukraine-are-sanctions-against-russia-making-difference>. Acesso em: 15 out. 2024

COMPANIESMARKETCAP. **Largest mining companies by market cap**. Disponível em: <https://companiesmarketcap.com/mining/largest-mining-companies-by-market-cap/>. Acesso em: 18 out. 2024.

CONSELHO ADMINISTRATIVO DE DEFESA ECONÔMICA – CADE. **Indústria Siderúrgica** - Ministério da Justiça e Segurança Pública Conselho Administrativo de Defesa Econômica. Disponível em: [https://cdn.cade.gov.br/Portal/centrais-de-conteudo/publicacoes/estudos-economicos/cadernos-do-cade/Caderno\\_Industria-Siderurgica.pdf](https://cdn.cade.gov.br/Portal/centrais-de-conteudo/publicacoes/estudos-economicos/cadernos-do-cade/Caderno_Industria-Siderurgica.pdf). Acesso em: 10 out. 2024.

EUROPEAN UNION. EU adopts 12th package of sanctions against Russia for its continued illegal war against Ukraine. Enlargement, 19 dez. 2023. Disponível em: [https://enlargement.ec.europa.eu/news/eu-adopts-12th-package-sanctions-against-russia-its-continued-illegal-war-against-ukraine-2023-12-19\\_en](https://enlargement.ec.europa.eu/news/eu-adopts-12th-package-sanctions-against-russia-its-continued-illegal-war-against-ukraine-2023-12-19_en). Acesso em: 28 jan. 2025.

EURONEWS. Putin comunica a Macron e Scholz que vai reconhecer independência de Donetsk e Luhansk. *Euronews*, 21 fev. 2022. Disponível em: <https://pt.euronews.com/2022/02/21/putin-comunica-a-macron-e-scholz-que-vai-reconhecer-independencia-de-donetsk-e-luhansk>. Acesso em: 19 abril 2025.

GLOBALDATA. **Top 10 Mining Companies in the World by Market Cap**. Disponível em: <https://www.globaldata.com/companies/top-companies-by-sector/mining/global-companies-by-market-cap/#:~:text=BHP%20Rio%20Tinto%20Glencore%20Plc,of%20December%2031%202022>. Acesso em: 19 out. 2024.

GLUSHCHENKO, Andrii. In 2021 iron & steel sector generated one third of Ukraine's exports. GMK Center, 26 maio 2022. Disponível em: <https://gmk.center/en/infographic/in-2021-iron-steel-sector-generated-one-third-of-ukraine-s-exports/>. Acesso em: 2 maio 2025.

GMK CENTER. *EU Introduced Restrictions On The Import Of Russian Pig Iron*. Disponível em: <https://gmk.center/en/news/eu-introduced-restrictions-on-the-import-of-russian-pig-iron/>. Acesso em: 19 set. 2024.

\_\_\_\_\_ *Desafios para a indústria siderúrgica ucraniana em 2024*. Disponível em: <https://gmk.center/en/posts/challenges-for-ukrainian-iron-and-steel-industry-in-2024/>. Acesso em: 19 set. 2024.

\_\_\_\_\_ *Quota For Imports Of Russian Pig Iron In 2024 Is Completely Exhausted*. Disponível em: <https://gmk.center/en/news/eu-quota-for-imports-of-russian-pig-iron-in-2024-is-completely-exhausted/>. Acesso em: 19 set. 2024.

\_\_\_\_\_ *The war in Ukraine changed the global supply of pig iron – S&P Global*. Disponível em: <https://gmk.center/en/news/the-war-in-ukraine-changed-the-global-supply-of-pig-iron-s-p-global/>. Acesso em: 19 set. 2024.

IBRAIM MINERAÇÃO DO BRASIL. **Vale segue liderando ranking de exportação**. Disponível em: <https://ibram.org.br/noticia/vale-segue-liderando-ranking-de-exportacao/#:~:text=O%20resultado%20mant%C3%A9m%20a%20mineradora,da%20estatal%20petro%20l%20C3%AD%20em%2011%25>. Acesso em: 17 out. 2024.

INSTITUTO AÇO BRASIL. Anuário 2021. Brasília, 2021. Disponível em: [https://www.acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2021/07/Anuario\\_Completo\\_2021.pdf](https://www.acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2021/07/Anuario_Completo_2021.pdf). Acesso em: 28 abr. 2025.

\_\_\_\_\_. Anuário 2022. Brasília, 2022. Disponível em: [https://www.acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2022/07/AcoBrasil\\_Anuario\\_2022.pdf](https://www.acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2022/07/AcoBrasil_Anuario_2022.pdf). Acesso em: 28 abr. 2025.

\_\_\_\_\_. Anuário 2023. Brasília, 2023. Disponível em: [https://www.acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2023/07/AcoBrasil\\_Anuario\\_2023.pdf](https://www.acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2023/07/AcoBrasil_Anuario_2023.pdf). Acesso em: 28 abr. 2025.

\_\_\_\_\_. Anuário 2024. Brasília, 2024. Disponível em: [https://www.acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2024/07/Anuario\\_Completo\\_2024.pdf](https://www.acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2024/07/Anuario_Completo_2024.pdf). Acesso em: 28 abr. 2025.

MENDES, J. A. **O ferro na história: das artes mecânicas às Belas-Artes.** Gestão e Desenvolvimento, n. 9, p. 301-318, 1 jan. 2000. Disponível em: <https://revistas.ucp.pt/index.php/gestaoedesenvolvimento/article/view/61>. Acesso em: 17 out. 2024.

MELLO, Carlos Alberto Torres de. *Vida em fadiga de um ferro fundido nodular ferrítico com variações microestruturais.* 2002. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Materiais e Metalurgia) – Departamento de Ciência de Materiais e Metalurgia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

OBSERVATORY OF ECONOMIC COMPLEXITY. **Iron Ore: Russia.** Disponível em: <https://oec.world/en/profile/bilateral-product/iron-ore/reporter/rus>. Acesso em: 23 out. 2024.

PINHEIRO, J. R. *et al.* **A indústria brasileira de gusa de mercado.** Ministério da Ciência e Tecnologia, 2006. Disponível em: [https://repositorio.mcti.gov.br/bitstream/mctic/5337/1/2006\\_a\\_industria\\_brasileira\\_de\\_gusa\\_d\\_e\\_mercado.pdf](https://repositorio.mcti.gov.br/bitstream/mctic/5337/1/2006_a_industria_brasileira_de_gusa_d_e_mercado.pdf). Acesso em: 23 out. 2024.

RODRIGUES, Robério Paulino. **O Colapso da URSS: um estudo das causas.** Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8137/tde-11072007-112541/publico/TESE\\_ROBERIO\\_PAULINO\\_RODRIGUES.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8137/tde-11072007-112541/publico/TESE_ROBERIO_PAULINO_RODRIGUES.pdf). Acesso em: 27 out. 2024.

SEAI. **EU defers Russia pig iron ban, extends slab.** Dec 2023. Disponível em: <https://www.seaisi.org/details/23997?type=news-rooms#:~:text=The%20EU%20has%20banned%20Russia,a%20quota%20of%20700%2C000t>. Acesso em 10 out. 2024.

**SMITH, Adam.** *A riqueza das nações: investigação sobre a natureza e as causas da riqueza das nações.* Tradução: Luiz João Baraúna. São Paulo/SP: Editora Nova Cultura Ltda., 1996

S&P GLOBAL COMMODITY INSIGHTS. *Game changer: Ukraine war to transform global pig iron trade for years to come.* Disponível em: <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/blogs/metals/062623-game-changer-ukraine-war-to-transform-global-pig-iron-trade-for-years-to-come>. Acesso em: 19 set. 2024.

S&PGLOBAL. **Sanções contra a Rússia – um cronograma.** Disponível em: <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/sanctions-against-russia-8211-a-timeline-69602559>. Acesso em: 27 out. 2024.

S&P GLOBAL COMMODITY INSIGHTS. Russian steel products continue to face limited export opportunities in 2025. *Metals*, 2 jan. 2025. Disponível em: <https://www.spglobal.com/commodity-insights/en/news-research/latest-news/metals/010225-russian-steel-products-continue-to-face-limited-export-opportunities-in-2025>. Acesso em: 28 abr. 2024.

STATISTA. **Steel industry in Russia - statistics & facts.** Disponível em: <https://www.statista.com/topics/5890/steel-industry-in-russia/#topicOverview>. Acesso em: 19 set. 2024.

VITAL, Marcos Henrique Figueiredo; PINTO, Marco Aurélio Cabral. **Condições para a sustentabilidade da produção de carvão vegetal para fabricação de ferro-gusa no Brasil.**

WOODMAC. **How do Western sanctions on Russia impact the global metals, mining and coal markets?** mai. 2024. Disponível em: <https://www.woodmac.com/news/opinion/how-do-western-sanctions-on-russia-impact-the-global-metals-mining-and-coal-markets/>. Acesso em: 10 out. 2024.