



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E**  
**CONTÁBEIS - ICEAC**  
**CURSO DE COMÉRCIO EXTERIOR**

**VIVIANE CORREA MACHADO**

**UMA ANÁLISE SOBRE A COMPETITIVIDADE DO MERCADO DE MINÉRIO DE**  
**FERRO BRASILEIRO**

**Santa Vitória do Palmar**  
**2021**

VIVIANE CORREA MACHADO

**UMA ANÁLISE SOBRE A COMPETITIVIDADE DO MERCADO DE MINÉRIO DE  
FERRO BRASILEIRO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel, pelo Curso de Comércio Exterior da Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Leal Aguirre

**Santa Vitória do Palmar**

**2021**

VIVIANE CORREA MACHADO

**UMA ANÁLISE SOBRE A COMPETITIVIDADE DO MERCADO DE MINÉRIO DE  
FERRO BRASILEIRO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel, pelo Curso de Comércio Exterior da Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

Aprovado em 20/05/2021.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Ricardo Leal Aguirre - Orientador

---

Prof. Dr. Rafael Mesquita Pereira - Membro

---

Prof<sup>a</sup>. M<sup>a</sup> Michelle Márcia Viana Martins - Membro

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, pela dádiva da vida e pelas bênçãos concedidas para que eu chegasse até aqui.

Ao meu esposo e companheiro de todas as caminhadas, Daniel, que me apóia, incentiva e me acompanha sempre.

Ao meu orientador Ricardo, que admiro muito, que sempre esteve disponível e não mede esforços para transmitir seu conhecimento e aprendizado à todos os seus alunos.

A todos os professores que fizeram parte desta caminhada, ajudando direta ou indiretamente para que isso fosse possível.

Aos meus pais Rose e Magno, e irmãs Kaiane e Katiane, que sempre me incentivaram e estiveram dispostos a ajudar no que fosse preciso, que compreenderam minha ausência em diversos momentos para dedicação a elaboração deste trabalho.

## RESUMO

O Brasil está entre os países que possuem as maiores reservas de minério de ferro do mundo, e maior qualidade também, devido à alta concentração de ferro contida no minério. Na pauta exportadora brasileira, o produto representa cerca de 10% do total exportado anualmente, sendo que até 2004 o Brasil era o maior exportador mundial. Contudo, a partir de 2005 a Austrália tomou a frente e vem ganhando mercado até os dias atuais. Com isso, o objetivo deste trabalho é analisar o comportamento das exportações de minério de ferro através de indicadores de comércio internacional, como o Índice de Vantagens Comparativas Reveladas (IVCR), o Índice de Orientação Regional (IOR), Indicadores de Saliência, Simetria e Interdependência e os Indicadores de Concentração Geográfica e Intensidade de Comércio. Para isso, foram utilizados dados do *Trad Map-Trade statistics for international business development* do ComexStat para o período de 2001 a 2019. Nos resultados parciais apurados o IVCR indicou que, apesar da perda na competitividade, o Brasil ainda detém vantagem no comércio de minério de ferro, mas o IOR aponta que as exportações australianas são mais orientadas à China do que as brasileiras. Além disso, o indicador de saliência mostrou que a relação da Austrália com a China se tornou muito importante ao longo do período analisado, diferentemente do Brasil com a China, reforçado pelo indicador de interdependência que mostrou que as importações chinesas de minério de ferro apresentam maior dependência do mercado australiano do que do mercado brasileiro, apesar do indicador de simetria ter evidenciado que tanto para a Austrália quanto para o Brasil, a relação com a China tem se tornado menos simétrica ao longo do tempo.

Palavras-chave: Minério de ferro. Mineração. Vantagens Comparativas Reveladas. Interdependência. Competitividade.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE GRÁFICOS .....</b>	<b>6</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>10</b>
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Índice de Vantagens Comparativas Reveladas (IVCR).....</b>	<b>14</b>
<b>3.2 Índice de Orientação Regional (IOR) .....</b>	<b>15</b>
<b>3.3 Indicadores de Saliência, Simetria e Interdependência .....</b>	<b>15</b>
<b>3.4 Indicadores de concentração geográfica.....</b>	<b>16</b>
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>18</b>
<b>4.1 Índice de Vantagens Comparativas Reveladas (IVCR).....</b>	<b>18</b>
<b>4.2 Índice de Orientação Regional (IOR) .....</b>	<b>21</b>
<b>4.3 Indicadores de Saliência, Simetria e Interdependência .....</b>	<b>24</b>
<b>4.4 Indicadores de concentração geográfica.....</b>	<b>27</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>32</b>
<b>APÊNDICE A – TABELAS .....</b>	<b>34</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Índice de Vantagens Comparativas Reveladas Brasil x Austrália.....	18
<b>Gráfico 2</b> – Exportações de Minério de Ferro (ton) .....	19
<b>Gráfico 3</b> – Exportações de Minério de Ferro (US\$) .....	20
<b>Gráfico 4</b> – Índice de Orientação Regional.....	22
<b>Gráfico 5</b> – Índices de Saliência, Simetria e Interdependência brasileiros .....	25
<b>Gráfico 6</b> – Índices de Saliência, Simetria e Interdependência australianos .....	26
<b>Gráfico 7</b> – índice de Concentração Geográfica de exportações de MF p/ China....	28
<b>Gráfico 8</b> – índice de Concentração Geográfica de importações da China de MF ...	29

## 1 INTRODUÇÃO

Os minérios de ferro são rochas encontradas na natureza, constituídas de minerais ferríferos e outros elementos, que através de diversos processos industriais são separados entre si para obtenção do metal ferro, que então é vendido para as indústrias siderúrgicas. De acordo com Carvalho et al. (2014), industrialmente a única forma de se obter o ferro é através de substâncias minerais, além disso, o metal é o quarto elemento mais abundante na crosta terrestre. Essas rochas têm um teor de concentração de ferro que varia conforme o tipo de mineral ferrífero que as compõe. No Brasil, os tipos de rochas são principalmente do tipo hematita e magnetita, que são rochas que possuem altas concentrações de ferro (CARVALHO et al., 2014). Através de processos naturais, houve o enriquecimento do minério de ferro brasileiro, chegando a teores entre 60% e 68%, tornando-se um minério de elevado valor econômico e também estratégico para a economia, já que há uma grande quantidade de depósitos deste mineral no território brasileiro (MELFI et al., 2016).

Este mineral está entre os principais produtos que compõe a pauta exportadora brasileira, segundo dados do MDIC – Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (2020), a mineração representou mais de 10% do total exportado pelo Brasil em 2019 (mais de U\$\$ 22 milhões) e do total de minerais exportados pelo país, o Ferro está entre as substâncias que apresentam os maiores superávits na balança comercial (“Comex Stat - ComexVis”, 2019). Em termos monetários, constitui mais de 80% das exportações de *commodities* minerais, de acordo com um estudo feito pela Academia Brasileira de Ciências em parceria com a Vale SA - mineradora multinacional brasileira e uma das maiores empresas de mineração mundial (MELFI et al., 2016). Além disso, dados do *Trade Map - Trade statistics for international business development (2019)* mostram que o Brasil é o segundo maior produtor e exportador de minério de ferro do mundo, assim como, ocupa posição de destaque mundial pela sua qualidade, juntamente com a Austrália (maior produtora e exportadora do mundo), devido à alta concentração de Fe (ferro), que, segundo a VALE (2018), alcança um teor de até 67% (o maior do planeta), e ainda possui a maior jazida de ferro do mundo, a Serra dos Carajás – PA.

O Brasil e a Austrália juntos são responsáveis por produzir e exportar, desde 2010, mais de 70% do total de minério de ferro demandado no mundo.



Ambos possuem como principal parceiro comercial a China, que no ano de 2019, por exemplo, importou cerca de 68% do total de minério exportado no mundo (TRAD MAP, 2019). Além disso, de acordo com Carvalho et al. (2014), a China acompanha o Brasil e a Austrália no *ranking* dos 3 maiores produtores de minério de ferro. Contudo, seu minério tem um baixo teor de concentração, as minas chinesas estão perto da exaustão e, diferentemente dos outros dois países, que fornecem seu produto ao mercado internacional, a China praticamente produz somente para seu consumo interno. A China também está entre os maiores consumidores de minério de ferro e, segundo Pais et, al (2012), entre os principais importadores.

Essa grande demanda de minério de ferro pela China pode ser explicada pelo fato de o país ser o maior produtor de aço mundial e também pelo seu acelerado crescimento. Em 2011, apenas metade da população chinesa residia em zona urbana, e ao longo da década anterior a esse período a China já vinha aumentando em torno de 22% a.a. o montante de importações de minério. Logo, com uma grande tendência de a população continuar a migrar para os centros urbanos, a expectativa era que o país aumentasse ainda mais sua dependência por *commodities* minerais nos anos subsequentes - em decorrência da necessidade de maiores investimentos em infraestrutura - (CARVALHO et al., 2014). Por isso, as previsões eram de que mesmo com uma desaceleração econômica chinesa, a demanda por minério de ferro continuasse aquecida por um período de pelo menos mais cinco a dez anos, em razão da grande taxa de urbanização do país.

Em meio a esse contexto, devido ao Brasil ser uma das referências mundiais em exportação de minério de ferro e a grande importância desse segmento para a economia brasileira, o objetivo deste estudo é analisar o comportamento das exportações brasileiras deste mineral, que compreendeu o período de 2001 a 2019, fazendo comparação com a Austrália, pois, até 2004 dados do *Trad Map* mostram que o Brasil liderava o *ranking* de maior exportador mundial desta *commodity*, contudo a partir de 2005 a Austrália assumiu a liderança, e anualmente vem ampliando sua parcela de participação neste mercado. Um exemplo disso foi o ano de 2019, quando o total de minério de ferro exportado pelo Brasil, representou apenas 30% do valor total do mesmo produto exportado pela Austrália.

Outros autores elaboraram estudos semelhantes para períodos anteriores, e os resultados incitam a necessidade de sequência e atualização dos dados. Como o trabalho de Pais et al. (2012), que através do Índice de Vantagem Comparativa Revelada, já havia mostrado que durante o período de 2000 a 2008 o Brasil perdeu participação de mercado e, de acordo com o Índice de Orientação Regional, as exportações brasileiras estavam sendo direcionadas para a China. Assim como o trabalho de Franck et al. (2015), que também através do Índice de Orientação Regional, evidenciou que as exportações australianas, no período de 1999 a 2014, eram mais orientadas para a China do que as brasileiras. Devido a isso, alguns indicadores também incluíram dados referentes a China, já que é o principal parceiro tanto brasileiro quanto australiano, buscando identificar a evolução das relações comerciais Brasil-China e Austrália-China. Sendo assim, para atingir o objetivo, utilizou-se o Índice de Vantagens Comparativas Reveladas (BALASSA, 1977), o índice de Orientação Regional (YEATS, 1997), Índices de Saliência, Simetria e Interdependência (BARBIERI, 1996) e os Indicadores de concentração geográfica e intensidade de comércio (ZHANG, 1995).

Desta forma, tornou-se relevante analisar os dados referentes às exportações mundiais de minério de ferro de 2001 à 2019. Foi feito o cálculo do índice de vantagens comparativas reveladas do Brasil e da Austrália; buscou-se caracterizar, através de diferentes índices de comércio internacional, a importância da relação comercial entre Brasil-China e Austrália-China, principalmente através dos indicadores de interdependência e assimetria; e foi calculado o Índice de Orientação Regional para Brasil e Austrália com foco na China, que indicou se houve grandes mudanças nas parcerias comerciais ao longo do período analisado. Com isso, este estudo poderá traçar um panorama atual da mineração no Brasil, no mercado concorrente e no mercado de seu principal parceiro comercial, podendo complementar alguns trabalhos existentes, assim como dar sequência a outros e incitar novas pesquisas nesta área.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Na literatura encontramos certa escassez de trabalhos acadêmicos que explorem esta linha de estudo abordada. É importante ressaltar que ainda são incipientes estudos que tratam do setor exportador de minério de ferro, em relação ao principal mercado demandante, a China, o que traz o aspecto de inovação deste trabalho (FRANCK et al., 2015).

Contudo, alguns trabalhos como o de Nonnenberg (1991), que neste caso, objetivou verificar quais as fontes de insumo das vantagens comparativas brasileiras, levantam a importância de estudos nesta área. O autor inicia seu trabalho discorrendo sobre as mudanças ocorridas nas políticas industriais e de comércio exterior no Brasil, no período que precede o estudo. Com isso, levanta a hipótese desse cenário levar a um maior grau de abertura comercial brasileiro, o que gerava uma demanda em torno de detalhar as vantagens comparativas do Brasil.

Naquele estudo foi utilizado o índice de vantagens comparativas proposto por Lafay (1990), que foi definido a partir do comércio líquido por mercadoria. Além deste, também foram utilizados uma série de outros índices como o de relação capital-trabalho; foi construído um índice de elasticidade-crescimento, que é a taxa média das exportações de cada produto dividida pela taxa média de crescimento das exportações totais; um indicador denominado Coeficiente Direto de Recursos Naturais, destinado a examinar o grau de elaboração industrial de cada atividade; foi utilizado o teorema de Melvin-Vanek para medir a intensidade de fator nos fluxos de comércio; e o coeficiente de comércio intra-industrial para isolar a influência de variações no saldo comercial.

A partir do índice de vantagem comparativa, o autor apresenta de forma simples e simplificada que os índices positivos encontrados (que mostram que o Brasil possui vantagem comparativa) são predominantemente de indústrias tradicionais, como as alimentícias e têxteis. Em relação ao índice capital-trabalho, este mostra que no Brasil o fator abundante é o trabalho, logo evidencia que a vantagem comparativa é maior para os produtos relativamente menos intensivos em capital. Contudo, o índice de elasticidade-crescimento mostrou que as importações que mais crescem são as mais intensivas em capital.

Por fim, o autor apresenta, em suma, que os produtos exportados pelo Brasil, são em média mais intensivos em mão-de-obra do que a cesta média de produtos

importados. Também mostra que há uma forte relação entre vantagens comparativas e recursos naturais e que o coeficiente de comércio intra-industrial parece sugerir que as vantagens comparativas se baseiam cada vez mais em fatores microeconômicos próprios de cada atividade.

Martins et al. (2010), também recorreram um estudo neste sentido, com o argumento de que o processo de globalização acaba por exigir mais dos países para que estes se mantenham competitivos no mercado internacional e afirma que o Estado de Minas Gerais é o maior exportador brasileiro, e por isso se torna imprescindível um estudo específico para o mercado mineiro, de forma que possa-se identificar os setores em que o Estado de Minas Gerais apresenta maiores vantagens comparativas reveladas. Então, o autor utiliza como base em sua metodologia teorias de comércio internacional, de autores como Adam Smith, David Ricardo e John Stuart Mill, que abordaram respectivamente as teorias das Vantagens Absolutas, Vantagens Comparativas e a da Demanda Recíproca.

Por fim, o autor expõe os resultados encontrados, onde, os índices de vantagens comparativas calculados para a maioria dos produtos (sete entre onze grupos de produtos analisados – dentre eles o minério de ferro) mostram que o Estado detém vantagem na produção destes. Isto é justificado pelos incentivos fiscais concedidos e a facilidade de escoamento que a localização deste estado proporciona, o que fez com que muitas indústrias se instalassem nesta região, influenciando o cenário das exportações.

Outros autores, como Pais et al. (2012), tendo em vista a importância do minério de ferro para a economia do Brasil, objetivaram analisar o comportamento das exportações brasileiras de minério de ferro no período de 2000 a 2008 e então verificar a competitividade brasileira neste segmento, através do desempenho observado nas exportações. Para atingir seu objetivo principal, a metodologia escolhida toma como base o índice de vantagem comparativa revelada, proposto por Balassa (1965), que é utilizado para determinar os setores sobre os quais o país possui vantagem comparativa; o índice de orientação regional (proposto por Yeats - 1997), que avalia se as exportações do país estão sendo orientadas para determinado destino ao longo do tempo; e o modelo de *Constant-Market-Share*, que tem como objetivo avaliar a participação do país no fluxo mundial de comércio.

Em seus resultados, pode-se verificar que o índice de vantagem comparativa calculado corroborou para as afirmações feitas inicialmente, de que o setor de

mineração de ferro no Brasil é de grande importância para a economia, apesar de mostrar um declínio ao longo do tempo, que é justificado pelo aumento da participação da concorrente Austrália no mercado internacional e conseqüentemente uma participação menor do Brasil no mercado. O índice de orientação regional mostrou que as exportações brasileiras de minério de ferro têm sido orientadas, principalmente, para a China. E por fim, o modelo de *Constant-Market-Share* observou que o fator que mais contribuiu para aumento das exportações brasileiras deste mineral, foi o crescimento do comércio mundial. Neste sentido, então o autor encerra seu estudo afirmando que para que o Brasil adquira uma maior significância comercial no âmbito internacional, precisa superar alguns desafios para que consiga atingir um nível mais competitivo frente aos demais concorrentes mundiais.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia escolhida para este estudo tomou como base alguns indicadores de competitividade aplicados no comércio internacional. A partir destes, objetivou-se verificar uma possível relação entre as variações no segmento do minério de ferro no Brasil e variações deste no cenário internacional, principalmente no mercado concorrente australiano e do principal parceiro China.

O primeiro índice utilizado, o Índice de Vantagens Comparativas Reveladas (IVCR), pode ser utilizado para verificar a relevância de um produto na pauta exportadora de um país. Através dos resultados de comércio é possível verificar se o país detém vantagem comparativa na produção e exportação de um produto. É importante salientar que são diversas as variáveis que implicam na decisão de um país em investir em determinado setor, contudo, este estudo terá como foco a análise dos resultados de comércio do minério de ferro, a fim de verificar a evolução deste segmento no Brasil.

O segundo índice estudado, Índice de Orientação Regional (IOR), indica se existe probabilidade das exportações de um país serem mais orientadas para uma região em relação as demais. Logo, este pode ser utilizado para verificar se, de acordo com o histórico de comércio, houve uma maior tendência das exportações terem como destino um determinado país ou região em comparação aos demais.

Em seguida, os Indicadores de Saliência, Simetria e Interdependência foram utilizados para analisar a relação entre os países selecionados. Sendo que através destes é possível analisar, respectivamente, o nível da relevância da relação, ou seja, o quão importante é a relação comercial entre estes; a simetria desta, ou seja, se a importância desta relação é a mesma para ambas as partes e; se existe interdependência entre eles, logo, se existe dependência por ambas as partes desta relação de comércio.

Por último, os Índices de Concentração Geográfica de Exportação e Importação, são utilizados para verificar o quanto os países concentram suas exportações e importações em algumas regiões/países, neste caso, o quanto o Brasil e a Austrália concentram as exportações de minério de ferro na China e o quanto a China concentra suas importações de minério de ferro nestes. Logo, se existe uma tendência maior a exportar para certa região (indicado pelo IOR), então

pode-se verificar o nível de concentração dessas exportações através dos indicadores de concentração geográfica.

Em suma, é possível concluir através do conjunto destes índices, se um país detém vantagem em um setor em relação aos demais de sua pauta exportadora; se o segmento analisado possui tendência a ser exportado em proporção maior para uma região em relação às demais; qual o nível de concentração destas exportações para esta região então analisada e; qual o nível de importância na relação entre estes países; se esta relação possui peso igual para ambas as partes e; se existe algum grau de dependência mútua. Para efetuar tais cálculos, o levantamento das informações foi efetuado através da base de dados de comércio do Trad Map. Seus pressupostos são apresentados logo a seguir.

### 3.1 Índice de Vantagens Comparativas Reveladas (IVCR)

O modelo matemático proposto por Balassa (1977) de cálculo das Vantagens Comparativas Reveladas tomou como base o pressuposto fundamentado na teoria econômica clássica Ricardiana<sup>1</sup> de Vantagens Comparativas. Através deste, é possível analisar a competitividade a partir dos dados de fluxos comerciais, e identificar os produtos com melhores condições de inserção no mercado internacional. Seu cálculo é definido por:

$$IVCR = \frac{X_{ik}}{X_i} / \frac{X_k}{X}$$

onde:

$X_{ik}$  = Exportações do produto  $k$  pelo país  $i$ ;

$X_k$  = Exportações mundiais do produto  $k$ ;

$X_i$  = Exportações totais do país  $i$ ;

$X$  = Exportações mundiais totais.

Ou seja, o resultado revela se o país detém ou não vantagem comparativa revelada através da comparação da participação do produto na pauta de exportação do país com a mundial. O índice pode variar de 0 a infinito, sendo que seu equilíbrio se dá em 1. Um índice abaixo de 1 significa que o país não apresenta vantagem comparativa na exportação do bem analisado, e um índice superior a 1, indica que o país detém vantagem comparativa revelada.

---

<sup>1</sup>.Ver Ricardo (1817).

### 3.2 Índice de Orientação Regional (IOR)

Formulado por Yeats (1997), o índice tem como objetivo traçar o destino das exportações, verificando se existe uma tendência de orientação destas. Logo, como a China é o maior parceiro comercial do Brasil e da Austrália no mercado de minério de ferro, será possível verificar a evolução e posição atual dessas relações. O índice de Orientação Regional é definido por:

$$IOR = \frac{X_{rj}}{X_{rt}} / \frac{X_{0j}}{X_{0t}}$$

onde:

$X_{rj}$  = Valor das exportações do produto j para o país r;

$X_{rt}$  = Valor total das exportações gerais para o país r;

$X_{0j}$  = Valor das exportações do produto j para fora do país r;

$X_{0t}$  = Valor total das exportações gerais para fora do país r;

O índice situa-se no intervalo entre zero e infinito, sendo que quanto mais próximo de 1, indica haver uma mesma tendência para exportar o produto a qualquer país, enquanto que valores crescentes, observados ao longo do tempo, indicam tendência maior para exportar aos mercados analisados (YEATS, 1997).

### 3.3 Indicadores de Saliência, Simetria e Interdependência

Estes indicadores, formulados por Barbieri (1996), indicam respectivamente, a importância da relação comercial entre dois países; se a relação é simétrica ou assimétrica e; o nível de interdependência comercial. Os resultados assumem valores entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de 1 significa que maior é o nível de importância (saliência), de simetria e Interdependência. Nos próximos subitens serão apresentados com mais detalhes sobre seus cálculos.

#### 3.3.1 Indicador de Saliência

Este indicador reflete o grau de importância da relação entre dois países. Sua fórmula é dada por:

$$\text{Saliência} = \sqrt{\text{Trade Share}_i \times \text{Trade Share}_j}$$



Trade Share i corresponde a participação do país i no comércio do país j. Logo o cálculo é dado por:

$$\text{Trade Share } i = \frac{\text{Participação}_{ij}}{\text{Total}_i}$$

E Trade Share j corresponde a participação do país j no comércio do país i. Logo o cálculo também é dado por:

$$\text{Trade Share } j = \frac{\text{Participação}_{ij}}{\text{Total}_j}$$

### 3.3.2 Indicador de Simetria

O indicador de simetria é usado para verificar se a relação comercial entre dois países é simétrica ou assimétrica. Ou seja, se há paridade/igualdade na relação comercial ou se há maior dependência de uma das partes pela outra. Seu cálculo é dado pela seguinte fórmula:

$$\text{Simetria}_{ij} = 1 - (\text{Trade Share}_i - \text{Trade Share } j)$$

### 3.3.3 Indicador de Interdependência

Interdependência, segundo seu significado, se refere ao estado ou condição entre duas partes ou mais que estão ligados entre si por recíproca dependência. Aplicando o conceito ao indicador, pode-se explicá-lo como a condição entre dois países ou mais, na qual uma decisão tomada por qualquer uma das partes tem poder de atingir as demais, ou seja, condição na qual um Estado é sensível as tomadas de decisão do outro. Sua fórmula é:

$$\text{Interdependência}_{ij} = \text{Saliência}_{ij} \times \text{Simetria}_{ij}$$

## 3.4 Indicadores de concentração geográfica

Formulados por Zhang (1995), servem para analisar a relação comercial entre dois países. Conforme o próprio nome sugere, indicam o grau de concentração dos fluxos comerciais. Podem ser utilizados para medir a sensibilidade de um país em relação a outro, já que indicam o quanto ao longo do tempo a relação comercial se

tornou mais ou menos dependente, através da análise de concentração de comércio.

### **3.4.1 Índices de concentração geográfica de exportação e importação**

3.4.1.1 Coeficiente de concentração geográfica de importações:

$$G_{jm} = \frac{M_{kj}}{M_j}$$

3.4.1.2 Coeficiente de concentração geográfica de exportações:

$$G_{jx} = \frac{X_{rj}}{X_j}$$

Onde:

$X_{kj}$ = Exportação do produto j para o país r;

$M_{kj}$ = Importação do produto j proveniente do país k;

$X_j$ = Exportação total do produto j;

$M_j$ = Importação total do produto j.

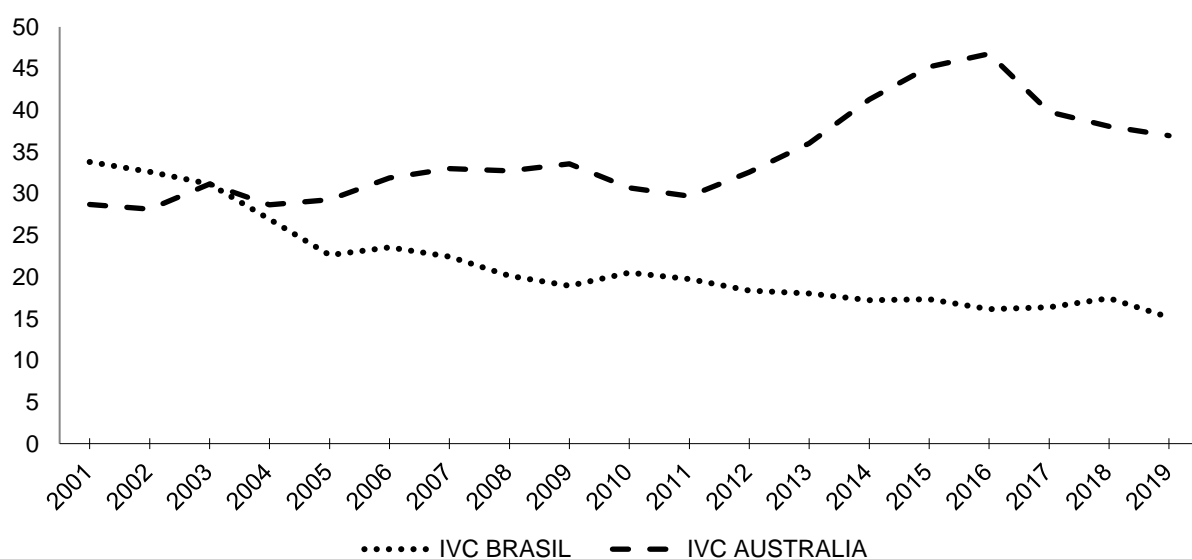
## 4 RESULTADOS

### 4.1 Índice de Vantagens Comparativas Reveladas (IVCR)

Conforme visto na metodologia, o Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR) pode ser utilizado para verificar a relevância de um produto na pauta exportadora de um país. Este mostra de uma forma indireta, através dos resultados de comércio, se o país detém vantagem na produção e exportação de um produto, ou seja, se o custo de oportunidade em investir na produção deste bem (que são os custos implícitos - o que o país deixa de produzir em prol de produzir este) é menor do que investir em outro.

Conforme Gráfico1, o IVCR do minério de ferro calculado para o Brasil confirma que o país detém vantagem comparativa revelada na produção deste, pois para todos os anos o resultado foi maior do que uma unidade, contudo, é possível analisar que houve constante queda no índice ao longo do período, resultando em uma redução de 55% em 2019 comparando-se ao valor de 2001. Já o IVCR calculado para a Austrália (principal concorrente), mostra um crescente aumento do índice na maioria dos anos, com uma taxa de crescimento que alcançou 63% em 2016, se comparado ao início do período (2001).

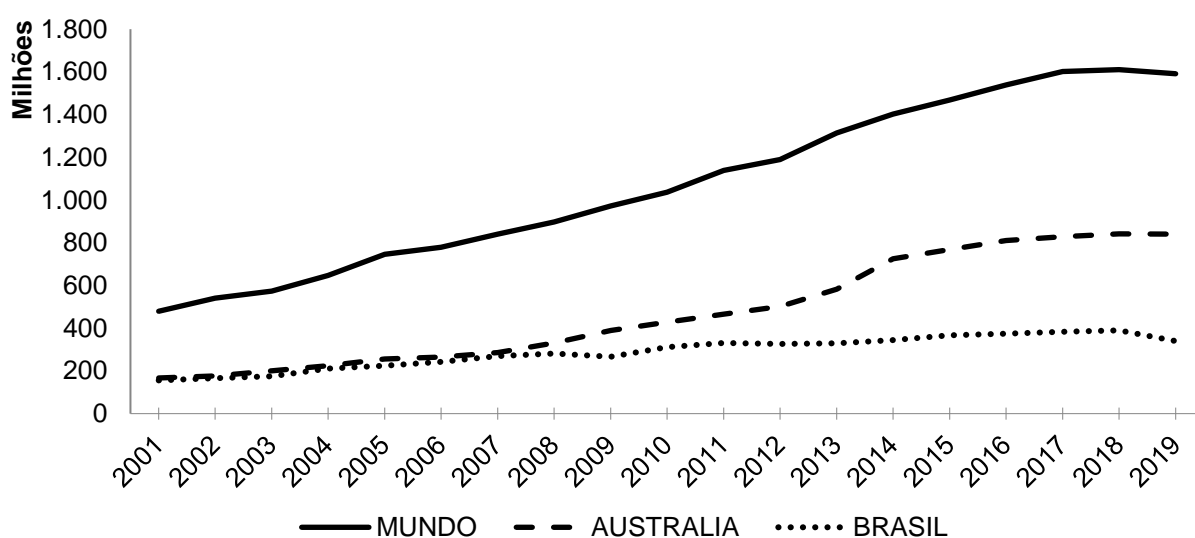
**Gráfico 1 – Índice de Vantagens Comparativas Reveladas Brasil - Austrália**



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados extraídos do TRAD MAP (2020).

Esse cenário pode ser justificado pelo fato do Brasil não ter acompanhado proporcionalmente o aumento da demanda mundial por minério de ferro – vide Gráfico 2, já que, de acordo com dados do *Trad Map*, de 2001 para 2019 a exportação mundial subiu mais de 230% (em toneladas, para excluir o fator variação de preço), impulsionada principalmente pela China, que aumentou mais de 1000% o seu volume importado de minério, enquanto o Brasil fechou o período com um aumento de menos de 120% (detalhamento no Apêndice A - Tabela 1).

**Gráfico 2 – Exportações de Minério de Ferro (ton)**



Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados extraídos do TRAD MAP (2020).

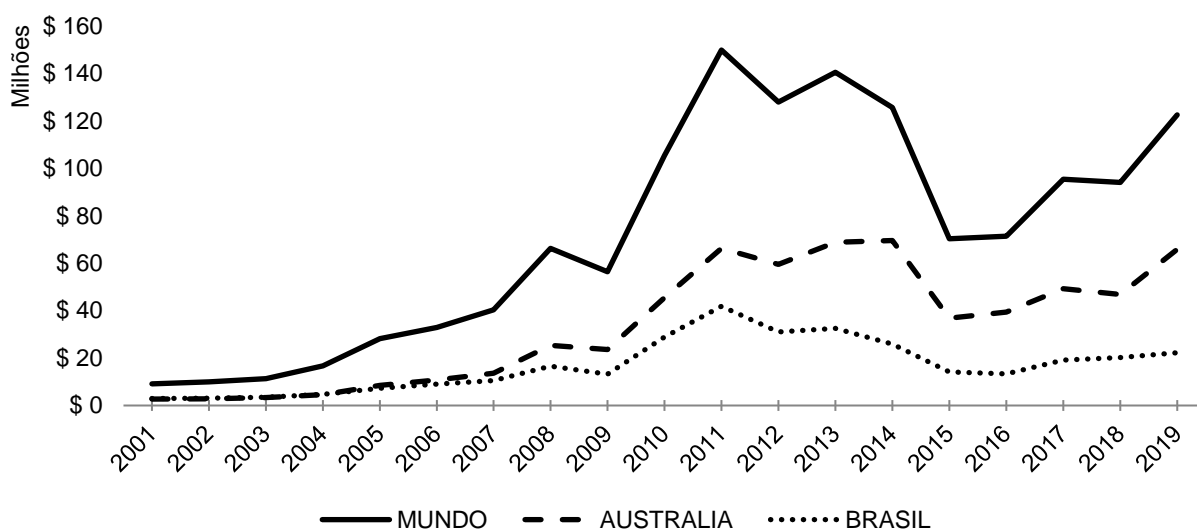
Enquanto isso, a taxa de crescimento anual de exportação de minério de ferro australiana (em toneladas) foi superior a taxa mundial em praticamente todo o período, com poucas exceções, em que apesar de terem sido menores, ficaram muito próximas das mundiais - excluindo-se 2002. Além disso, na maioria dos anos em que o crescimento australiano foi menor do que mundial, houve compensação pelo aumento nos preços do minério, fazendo com que a taxa de crescimento australiano nestes períodos, em termos monetários, também fosse maior do que a taxa mundial (detalhamento no Apêndice A - Tabela 2).

Sendo assim, o mercado australiano se manteve em constante crescimento, pois além de manter a sua parcela de participação no mercado, na maioria dos períodos também conseguiu aumentá-la, enquanto o Brasil não evoluiu em suas relações comerciais. Entre os fatores favoráveis à atual posição da Austrália em relação ao fornecimento para a China pode-se destacar a maior competitividade do

minério de ferro australiano, com maior valor agregado, e a maior proximidade geográfica da China, com menores custos de transporte (FRANCK et al., 2015).

Em contraponto, em termos monetários, nota-se que nos anos de 2009, 2012, 2015 e 2018 a situação não foi a mesma para a Austrália – vide Gráfico 3. Nestes anos observou-se que a queda no faturamento australiano foi consequência de grandes quedas na cotação do minério de ferro, que chegou em 2009<sup>2</sup> a ter uma redução média de cerca de 70%, em relação ao ano anterior, já que em março de 2008 o preço do minério chegou a U\$\$ 197,12 dólares, e em abril de 2009 custava U\$\$ 59,78 dólares, assim como 2012 em que a média de queda ficou em torno de 47% mais barato, saindo de US\$ 187,12 em fevereiro de 2011 para US\$ 99,47 em setembro de 2012 (INDEX MUNDI, 2020). É provável que essas quedas observadas na cotação, sejam consequência da redução na demanda chinesa por aço e, conseqüentemente, por sua matéria prima, gerando um excedente na oferta de minério de ferro, forçando a queda dos preços. Assim como mencionado por Silva (2014), em relação à 2012, que argumentou que com a instalação da crise econômica mundial, houve um desestímulo ao crescimento das principais economias mundiais, gerando um excesso de oferta de minério de ferro no mercado, e com isso, uma forte diminuição do preço deste.

**Gráfico 3 – Exportações de Minério de Ferro (US\$)**



Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados extraídos do TRAD MAP (2020).

<sup>2</sup> Retração observada em quase todos os setores da economia, consequência da crise financeira internacional, que levou a uma depreciação dos preços internacionais de commodities agrícolas e minerais e a uma queda da demanda por bens.

Carvalho et al. (2014) destacou em seu trabalho fatores como o custo de mão de obra e a produtividade brasileira no custo final do minério, como importantes pontos na competitividade, além de outros entraves como restrições logísticas devido a localização de algumas minas brasileiras. Segundo este, o custo da mão de obra brasileira aumentou significativamente na última década, e em contrapartida a produtividade da mineração caiu também em grande proporção, o que contribuiu para a queda na competitividade, observado através do Índice de Vantagem Comparativa Revelada calculado neste estudo. Como comparação, a produtividade média de um empregado no Brasil é, aproximadamente, a metade do mesmo equivalente na Austrália. Além disso, a Austrália possui a vantagem de estar mais próxima à China, o que reduz os custos com transporte, bem como apresenta um menor custo de proteção ambiental, pois a maior parte de suas minas localiza-se em regiões desérticas (Ferreira, 2001).

De acordo com Melfi et al. (2016), embora este setor seja relativamente bem desenvolvido, responsável por uma significativa fatia do PIB, poderia estar em um estágio de desenvolvimento muito acima do atual, tendo em vista a desproporcionalidade dos investimentos feitos em comparação com países concorrentes, como Austrália e Canadá, o que acarreta em perda de competitividade para o Brasil frente a estes. Além de todos os problemas que impedem o desenvolvimento de todos os setores no Brasil, o setor mineral também é especialmente prejudicado pelas elevadas taxas de juros, vigentes há décadas, o que também corrobora para os resultados encontrados para o Brasil neste estudo.

#### **4.2 Índice de Orientação Regional (IOR)**

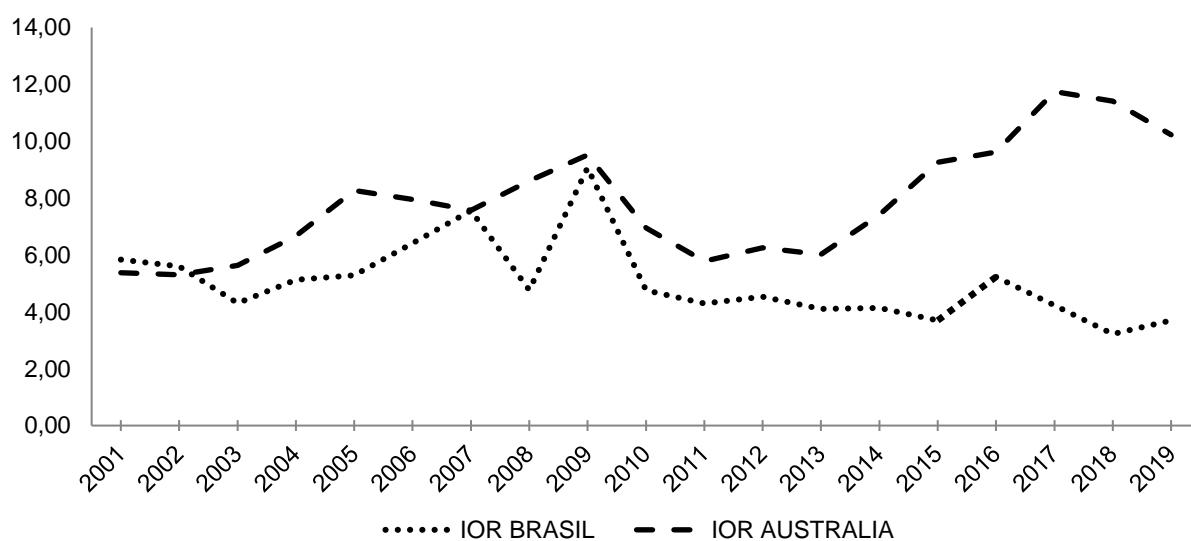
O índice de orientação regional indica se as exportações de um país estão sendo mais orientadas para um determinado país ou bloco, ou seja, seus valores vão de zero a infinito, sendo que, quando superior a um indica que tem uma tendência de orientação maior para o país analisado do que para os demais. De acordo com dados do TRAD MAP, o principal importador de minério de ferro, tanto brasileiro quanto australiano, é a China. Sendo assim, conforme apresentado no capítulo 3, o cálculo do índice neste estudo foi feito para Brasil e Austrália em relação às exportações de minério de ferro para a China. Através do Índice de Orientação Regional (IOR) pode-se analisar se houve relação entre as variações

deste índice para o Brasil e Austrália, assim como ocorrido com o IVCR, indicando uma possível mudança nas relações comerciais.

Os resultados anuais do Brasil, para este período, se mantiveram superiores a 1, indicando que há uma tendência maior de orientação das exportações brasileiras de minério de ferro para a China do que para outros países. Sendo que, apesar das oscilações, houve leve redução (exceção apenas dos anos de 2006, 2007 e 2009 em que o índice foi superior à média dos demais, o que será explicado adiante), fechando o período com uma redução total de 37% em relação a 2001. Diferentemente dos resultados encontrados por Pais et al. (2012) e por Franck et al. (2015), que fizeram suas análises considerando toda a pauta exportadora brasileira com destino à China, e neste caso o IOR apresentou tendência de crescimento.

Conforme pode-se observar no Gráfico 4, a partir de 2003 houve uma tendência de crescimento do índice, cessada em 2008 por uma queda brusca, em 2009 o índice se recuperou e atingiu seu auge, sofrendo outra queda no ano seguinte. Apesar de alguns autores como Franck et al. (2015) que indicaram uma possível relação entre estas quedas do índice e a crise econômica *Subprime* – crise do mercado hipotecário americano –, verificou-se também a incidência de outros fatores

**Gráfico 4 – Índice de Orientação Regional**



Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados extraídos do TRAD MAP (2020).

Deve-se atentar a leitura dos resultados obtidos através do Índice de Orientação Regional devido ao fato deste ser baseado em proporções, desta forma,

é importante analisar as variações nas orientações das exportações, ou seja, a mudança nos valores mostra a variação nas proporções exportadas, que nada mais é do que a variação da participação dos países no montante exportado, neste caso, pelo Brasil. Neste sentido, as variações do índice observadas no período de 2006 a 2010 se deram pelos seguintes motivos. Em 2006 e 2007 houve um aumento de quase 50% nas exportações de minério de ferro brasileiro para a China (em termos monetários, acentuado pela alta cotação do minério), enquanto para o restante do mundo foi de 15% em 2006 e 8% em 2007, então proporcionalmente houve um grande aumento para a China, gerando um pico no índice. No ano seguinte, 2008, o crescimento das exportações para a China foi de 35%, mas para o restante do mundo foi de 68%, fazendo com que o índice despencasse, pois apesar de ter aumentado as exportações com destino a China, houve um crescimento maior para os demais países.

Em 2009 novamente houve uma grande oscilação, tendo um aumento de 56% para a China e uma redução de 53% para os demais países – resultado da crise financeira mundial, e em 2010 a China importou do Brasil 70% a mais do que o ano anterior, mas os demais países cresceram suas importações em 187% (detalhamentos no Apêndice A – Tabelas 3 e 4). Sendo assim, o índice nos mostra que apesar do Brasil ao longo do tempo ter aumentado a quantidade exportada para a China, também aumentou as quantidades de minério exportadas para outros países, mas em proporção maior, por isso o IOR apresentou leve redução, mostrando que as exportações brasileiras estão menos orientadas para a China.

O índice anual calculado para a Austrália também foi maior do que 1 unidade durante todo o período, indicando que há tendência de orientação das exportações de minério de ferro australiano para a China. Além disso, na maioria dos anos houve crescimento do índice, fechando o ano de 2019 com um aumento de 90% em relação ao início do período – 2001. Os dados mostram que até 2009 o índice se manteve em pleno crescimento, por breve período estagnado, saltando em 77% de 2001 para 2009. Em 2010, este sofreu brusca queda, de 27%, não por redução do montante das exportações (tanto em volume quanto em valores), e sim por redução proporcional de exportações de minério para a China, ou seja, a Austrália aumentou as exportações para outros países proporcionalmente mais do que para a China, diferentemente dos outros anos, fazendo com que a orientação para a China fosse menor, assim como ocorrido com o Brasil neste período, reafirmando a existência de



uma desaceleração econômica por parte da China. Segundo Franck et al. (2015), essa acentuada primazia nos valores do IOR australiano sobre o brasileiro está relacionada ao fato de suas mineradoras manterem um ritmo de produção mais forte do que a empresa mineradora brasileira (Vale).

Logo, o IOR evidenciou que enquanto a orientação das exportações de minério de ferro brasileiro para a China manteve constante redução, a orientação australiana para a China manteve constante aumento, o que não significa que o montante exportado para a China pelo Brasil foi reduzido, mas sim que a relação comercial entre eles não evoluiu, e com isso, o Brasil fortificou outras relações e proporcionalmente reduziu as exportações para a China.

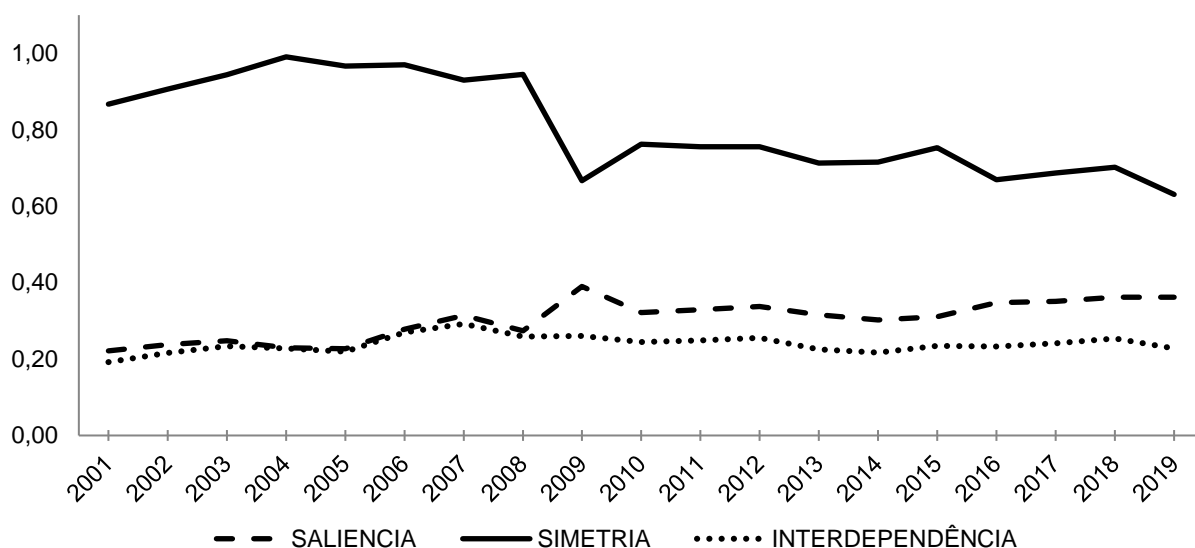
#### **4.3 Indicadores de Saliência, Simetria e Interdependência**

Estes indicadores são utilizados para verificar o nível de importância da relação entre dois países (saliência), a simetria das relações entre eles (se a relação tem a mesma relevância para ambas as partes) e a interdependência, ou seja, o quanto estes estão ligados pela dependência mútua. Neste estudo o cálculo destes índices foi efetuado para o mercado de minério de ferro. Os resultados encontrados mostram que, para o Brasil, o comércio com a China se tornou um pouco mais relevante/saliente ao longo dos anos, principalmente a partir de 2009, no pós-crise econômica mundial, ano no qual, de acordo com o Ministério das Relações Exteriores (2020), a China tornou-se o principal parceiro comercial do Brasil. É possível analisar, através da série histórica do comércio bilateral Brasil-China, que a origem do aumento na relevância desta relação está associada ao aumento no volume importado de minério de ferro pela China do Brasil, que de 2001 a 2019 teve um crescimento de 740%.

A tendência do indicador de simetria é diferente. Até 2008, os valores mantiveram uma média em torno de 0,94, mostrando que a relação era bastante simétrica, ou seja, para ambos os países a participação de um no mercado do outro eram praticamente iguais, mas a partir de 2009 os valores do índice declinaram, chegando a 0,67 em 2009 e fechando o período com 0,63 em 2019. Portanto, a partir de 2009, observou-se que o comércio sino-brasileiro se tornou mais assimétrico, pois com a intensificação da relação o Brasil passou a exportar um montante maior para a China, contudo a China também passou a importar de outros países. Com isso, proporcionalmente, a parcela de participação do Brasil no

mercado chinês não aumentou, fazendo com que a relação entre eles se tornasse assimétrica, já que o Brasil se tornou proporcionalmente menos ativo no mercado chinês, enquanto a China se tornou muito mais importante no comércio brasileiro – ver Gráfico 5.

**Gráfico 5 – Índices de Saliência, Simetria e Interdependência brasileiros**



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados extraídos do TRAD MAP (2020).

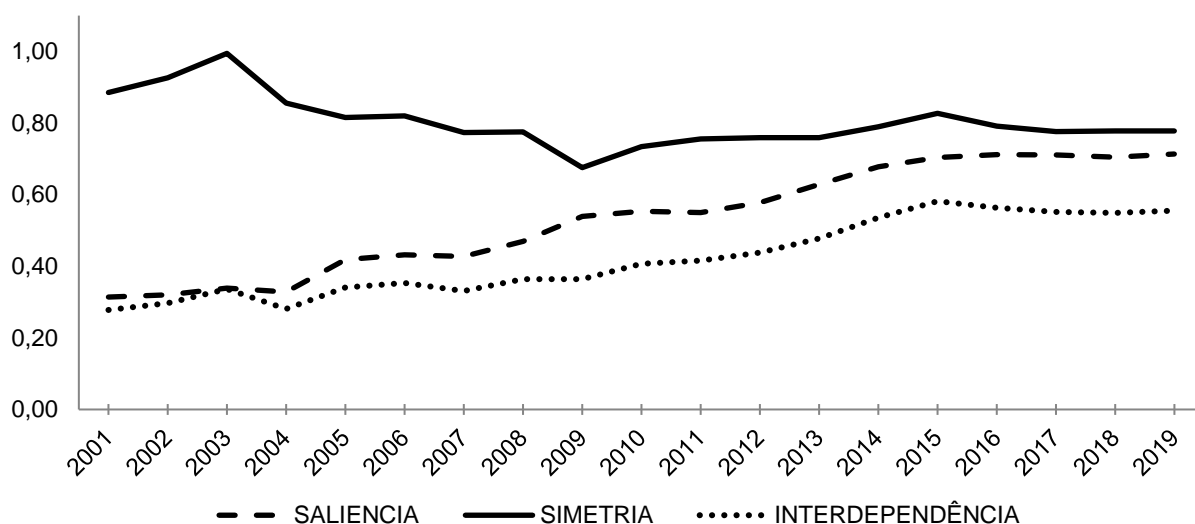
Um exemplo desse cenário, no ano de 2004 (quando a relação ainda era simétrica/igualitária), 25% do volume importado pela China de minério de ferro era proveniente do Brasil e 25% do volume exportado pelo Brasil tinham como destino a China, mas em 2019 (quando a relação já havia se tornado assimétrica), enquanto que do total exportado de minério de ferro pelo Brasil, 61% tinha como destino a China, do total importado pela China apenas 19% era proveniente do Brasil, evidenciando o motivo da assimetria. Logo, apesar do fluxo comercial ter aumentado para ambos os países (maior saliência/importância), fica evidente a diferença entre os níveis de participação que um tem no comércio do outro (assimetria). Segundo Gomide (2017), quando um mercado é assimétrico, a situação pode ser utilizada como recurso de poder, visto que o elemento gerador da assimetria pode ser utilizado como ferramenta de barganha em negociações políticas e comerciais.

O comportamento do indicador de interdependência, diferentemente dos demais, foi estável, a média para o período foi de 0,24, mostrando baixo nível de interdependência, apesar de, no ano de 2012, segundo o Ministério das Relações Exteriores (2020), a China ter se tornado o principal importador de produtos

brasileiros, no segmento de mineração não houve impactos significativos. Enquanto no trabalho de Gomide (2017), que analisou toda a cartela de produtos comercializados, foi evidenciado através destes indicadores que o comércio sino-brasileiro se tornou interdependente e assimétrico ao longo do período de 1994 a 2017.

Já os resultados obtidos para a Austrália mostram que o comércio com a China se tornou bastante relevante de 2001 (índice de saliência de 0,31) para 2019 (índice de saliência de 0,71). Conforme as séries históricas, o volume de minério de ferro importado pela China da Austrália subiu mais de 1.700% neste período.

**Gráfico 6 – Índices de Saliência, Simetria e Interdependência australianos**



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados extraídos do TRAD MAP (2020).

Assim como o índice de simetria, que é alto, semelhante ao do Brasil no início do período, indicando uma grande simetria na relação comercial entre China e Austrália. Contudo, apesar de discreta, o índice também sofreu redução. Com uma breve análise dos dados de comércio é possível observar que esta variação está relacionada com o fato da proporção exportada pela Austrália para a China ter aumentado em um ritmo maior do que o aumento da proporção de importação da Austrália pela China.

O comportamento do indicador de interdependência foi muito semelhante ao de saliência, saltando de 0,28 em 2001 (uma relação de independência), para 0,56 em 2019 (uma relação de razoável interdependência). Logo, assim como a relação

comercial se tornou muito importante entre Austrália e China, também houve aumento da interdependência entre eles, ou seja, houve aumento na dependência mútua, apesar da relação ter se tornado um pouco menos simétrica, devido a Austrália ter se tornado mais dependente da China do que o contrário. Logo, apesar de serem interdependentes e haver ganhos mútuos nesta relação, é evidente que a importância relativa é maior para a Austrália. Enquanto entre Brasil e China não há interdependência, apesar da relação ter se tornado mais saliente/importante ao longo do período, o que mostra que o aumento na importância foi significativamente maior para um dos países, neste caso para o Brasil, reafirmando a existência de assimetria nesta relação. A origem desta assimetria poderá ser confirmada também a partir da análise dos próximos indicadores.

#### **4.4 Indicadores de concentração geográfica**

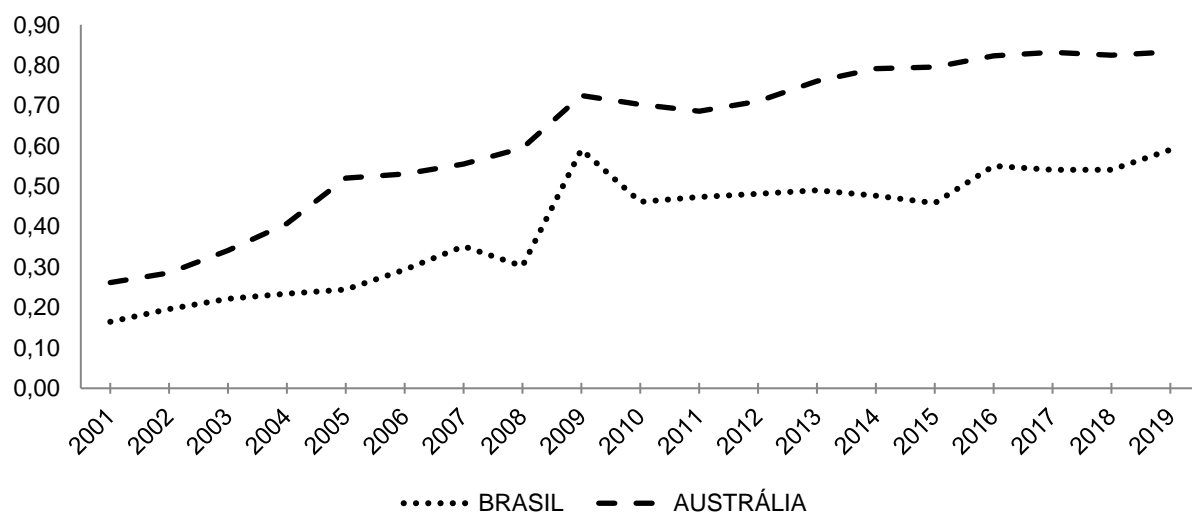
##### **4.4.1 Índices de concentração geográfica de exportação e importação**

Complementando os resultados encontrados através do IOR, que mostraram existir uma tendência maior tanto do Brasil quanto da Austrália em exportar minério de ferro para a China do que para os demais países, o conjunto destes indicadores foi utilizado para verificar o nível de concentração dos fluxos comerciais entre Brasil-China, Austrália-China e vice-versa. Estes servem para verificar o quanto um país está concentrando suas exportações em outro país ou bloco, assim como, o quanto um país concentra suas importações em determinada zona. Neste sentido, como pode-se observar no Gráfico 07, as exportações de minério de ferro tanto brasileiro quanto australiano apresentaram grande aumento da concentração na China.

Em concordância com o resultado encontrado através do índice de saliência, que mostrou que as relações comerciais se tornaram mais relevantes ao longo do período, especialmente a relação Austrália-China, já que durante todo o período analisado, a Austrália manteve um nível maior de concentração em relação ao Brasil, que iniciou o período com um índice de 0,16 e fechou com um índice de 0,59, enquanto a Austrália iniciou com 0,26 e fechou com 0,83, indicando alto grau de concentração. Além disso, os resultados apresentados por Gomide (2017) também corroboram com esta análise. A autora mostrou que, através dos índices de Herfindahl-Hirshman, a pauta de exportações brasileira tinha uma tendência de concentração, tanto setorial como regional. E concluiu que o setor com maior

concentração na pauta exportadora era o do minério de ferro, e a concentração regional estava na China.

**Gráfico 7 – índice de Concentração Geográfica de exportações de MF p/ China**



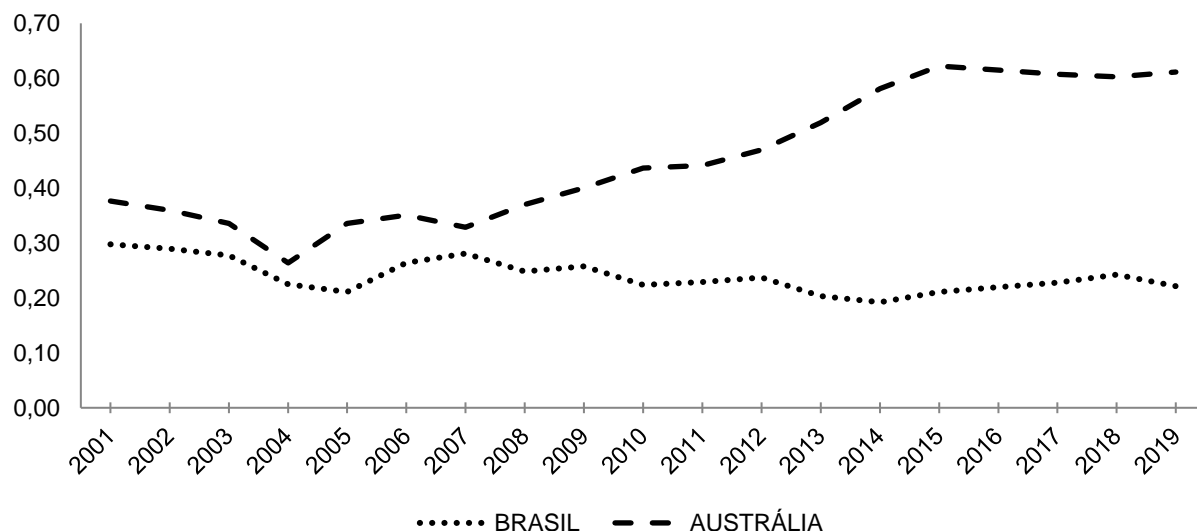
Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados extraídos do TRAD MAP (2020).

Estes resultados, apesar de positivos em termos de saldo da balança comercial, podem ser motivo de preocupação. Pois, a concentração destas exportações na China não é saudável, visto que tanto a economia brasileira quanto a australiana ficam suscetíveis a mudanças na economia asiática, podendo ser afetadas significativamente. Para Freitas (2012), o Brasil encontra-se em situação preocupante tendo em vista o grau de dependência gerado pelo aumento na demanda chinesa pelo minério de ferro.

Em seguida, no Gráfico 8, os dados obtidos mostram que houve grande aumento na concentração das importações chinesas na Austrália, também em concordância com o índice de Barbieri, que mostrou haver simetria nesta relação, já que assim como a Austrália passou a concentrar mais suas exportações na China, a China também passou a concentrar mais suas importações na Austrália. O que já não ocorreu com Brasil-China, já que o índice de concentração de importação da China no Brasil se manteve estável, com leve declínio – mesmo após 2012, ano no qual a China se consolidou como principal importador de produtos brasileiros, enquanto o índice brasileiro de concentração de exportações na China mostrou crescimento, exibindo assim o motivo da redução da simetria descrita pelo índice de

Barbieri. Logo, é evidente o motivo da assimetria na relação entre Brasil-China, pois com o aumento da importância nesta relação, o Brasil se tornou mais dependente da China do que o contrário.

**Gráfico 8 – índice de Concentração Geográfica de importações da China de MF**



Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados extraídos do TRAD MAP (2020).

Segundo o site do Serviço Geológico do Brasil (2011), os preços baixos da tonelada de minério naquele ano estavam forçando a China a reduzir a produção doméstica, e com isso deveria importar maiores quantidades, tanto do Brasil quanto da Austrália, para suprir a menor produção, fazendo com que sua dependência por ambos aumentasse. Tal fato pode ser observado através dos resultados obtidos neste trabalho, já que, conforme mostra o Gráfico 8, o índice de concentração de importações da China na Austrália deu um salto à partir de 2011.

De acordo com o G1 Economia (2012) e a Revista Veja (2012), ambos referenciando a Revista Reuters, em 2011, a China diversificou a origem das suas importações de minério de ferro, favorecendo a África do Sul, mas não conseguiu reduzir sua dependência de seus principais provedores, Austrália e Brasil. Além disso, segundo o jornal Estadão (2010), a aquisição de novas fontes de obtenção de minério de ferro se transformou em objetivo estratégico para o governo chinês, que está cada vez mais descontente com sua dependência destas importações e com sua posição frágil em termos de negociação com os grandes fornecedores.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi analisar o comportamento das exportações brasileiras de minério de ferro, através de indicadores de comércio internacional. Foi utilizado o Índice de Vantagens Comparativas Reveladas (IVCR), o Índice de Orientação Regional (IOR), os Indicadores de Saliência, Simetria e Interdependência e os Índices de Concentração Geográfica de Exportação e Importação, tendo especial atenção para o principal parceiro comercial China, assim como fazendo comparações com o principal concorrente, Austrália.

O resultado obtido através do IVCR indicou a existência de vantagem comparativa revelada para o Brasil durante todo o período, contudo este se tornou menos competitivo, o que pode ser consequência de diversos fatores que colocam o país em desvantagem frente aos concorrentes. A partir do IOR foi possível verificar que as exportações brasileiras deste mineral possuem tendência maior a terem como destino a China, apesar dos valores apresentarem redução ao longo do tempo. Todavia, isto não significa que o Brasil passou a exportar um montante menor para a China, mas sim que, em termos proporcionais, a parcela que possui como destino a China está se tornando cada vez menor, resultado do Brasil estar exportando valores maiores também para outros países. Diferentemente da Austrália, que mostrou crescimento contínuo de ambos os índices.

Já os indicadores de Saliência, Simetria e Interdependência evidenciaram que o comércio sino-brasileiro ao longo do período se tornou mais saliente, ou seja, mais importante, mas também se tornou assimétrico. Logo, a importância não aumentou da mesma forma para ambos os países, além disso, apesar do aumento na relevância desta relação comercial, os resultados mostraram não haver interdependência. Enquanto isso, a relação Austrália-China se tornou mais relevante e também interdependente, mostrando que o aumento desta relevância se deu para ambos, evidenciando a simetria da relação.

Por fim, os Índices de Concentração Geográfica de Exportação e Importação reafirmam que a relação comercial entre Brasil e China é assimétrica, pois o fluxo brasileiro é muito mais concentrado na China do que a situação inversa. Mostrando que a origem da assimetria está na maior dependência do Brasil em relação ao comércio com a China.

Sendo assim, é possível verificar que o Brasil intensificou o comércio com a China, tornando-o mais relevante, pois concentrou mais suas exportações nesta, porém também aumentou as exportações para outros países, então a orientação passou a ser menor. Enquanto a China, apesar de importar um volume maior do Brasil, aumentou também o volume provindo de outros países, por isso a concentração foi reduzida e gerou uma assimetria na relação. Esta assimetria, derivada do aumento na concentração das exportações do Brasil na China e redução da concentração das importações da China no Brasil, aliada a redução do IOR também evidencia o motivo da não existência de interdependência.

Apesar dos resultados, o Brasil possui perspectiva futura promissora, já que, de acordo com Carvalho et al. (2014) e o Estudo feito pela Vale, a perda de competitividade está relacionada com diversos fatores, e a maioria destes são contornáveis, como a desproporcionalidade nos investimentos feitos em comparação com países concorrentes, as elevadas taxas de juros, o custo de mão de obra (que aumentou significativamente na última década), a baixa produtividade dos trabalhadores brasileiros, devido a leis trabalhistas mais severas, além de outros entraves como restrições logísticas devido a localização de algumas minas, assim como os custos logísticos, já que a Austrália está bem mais próxima da China. Além disso, ao longo dos anos as descobertas de novos depósitos de metais têm ocorrido em profundidades cada vez maiores, em todo o mundo, tornando os custos cada vez maiores, diferentemente do Brasil que ainda hoje possui depósitos superficiais. Na Austrália, por exemplo, nos últimos anos os depósitos encontrados chegam a 1.000 metros de profundidade.

Desta forma, tendo em vista o panorama mencionado, novas linhas de pesquisa podem complementar e dar continuidade as análises então apresentadas, assim como acompanhar as novas tendências, principalmente após a crise econômica gerada pela pandemia do Covid-19.



## REFERÊNCIAS

- BALASSA, B. "Revealed" Comparative Advantage Revisited: An Analysis of Relative Export Shares of the Industrial Countries, 1953-1971. **The Manchester School of Economic & Social Studies**, v. 45, n. 4, p. 327–44, 1977.
- BARBIERI, K. Economic Interdependence: A Path to Peace or a Source of Interstate Conflict? **Journal of Peace Research**, p. 29–49, 1996.
- CARVALHO, P. S. L. DE et al. Minério de Ferro. **BNDES**, p. 38, mar. 2014.
- Comex Stat - ComexVis**. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/comex-vis>>. Acesso em: 19 jul. 2019.
- ESTADÃO. **País investe em minério de ferro para reduzir dependência - Economia**. Disponível em: <<https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,pais-investe-em-minerio-de-ferro-para-reduzir-dependencia,536736>>. Acesso em: 8 nov. 2020.
- FRANCK, A. G. S. et al. Competitividade das exportações australianas e brasileiras de minério de ferro para a China (1999-2014). **Revista NECAT - Revista do Núcleo de Estudos de Economia Catarinense**, v. 4, n. 8, p. 28–43, 16 dez. 2015.
- G1 -ECONOMIA. **China continua importando mais minério de Brasil e Austrália**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2012/01/china-continua-importando-mais-minerio-de-brasil-e-australia-1.html>>. Acesso em: 8 nov. 2020.
- G1 ECONOMIA. **A tensão econômica causada pela Covid-19 entre China e Austrália**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/mundo/noticia/2020/06/16/a-tensao-economica-causada-pela-covid-19-entre-china-e-australia.ghtml>>. Acesso em: 19 abr. 2021.
- GOMIDE, F. M. **Comércio Brasil e China: uma relação de interdependência**. Dissertação (Mestre em Ciências)—São Paulo: Universidade de São Paulo, 6 jul. 2017.
- INDEX MUNDI. **Minério de ferro - Preço Mensal - Preços das Mercadorias**. Disponível em: <<https://www.indexmundi.com/pt/pre%C3%A7os-de-mercado/?mercadoria=min%c3%a9rio-de-ferro&meses=240>>. Acesso em: 31 ago. 2020.
- MARTINS, A. P. et al. Desempenho do comércio exterior em Minas gerais: Estrutura, Vantagem Comparativa e Comércio Intraindústria. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 8, n. 2, 2010.
- MELFI, A. J. (ORG. ) et al. **Recursos Minerais do Brasil: Problemas e Desafios**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2016. v. 1
- NONNENBERG, M. J. B. Vantagens Comparativas Reveladas, Custo Relativo de Fatores e Intensidade de Recursos Naturais: resultados para o Brasil - 1980/88. **IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, p. 24, abr. 1991.

PAIS, P. S. M.; GOMES, M. F. M.; CORONEL, D. A. Análise da competitividade das exportações brasileiras de minério de ferro, de 2000 a 2008. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, RAM. Revista de Administração Mackenzie. v. 13, n. 4, p. 121–145, ago. 2012.

**República Popular da China - Ministério das Relações Exteriores**. Disponível em:

<[http://www.itamaraty.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4926&Itemid=478&cod\\_pais=CHN&tipo=ficha\\_pais&lang=pt-BR](http://www.itamaraty.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=4926&Itemid=478&cod_pais=CHN&tipo=ficha_pais&lang=pt-BR)>. Acesso em: 8 nov. 2020.

REVISTA VEJA. **China não reduz dependência de minério de ferro do Brasil e da Austrália**. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/economia/china-nao-reduz-dependencia-de-minerio-de-ferro-do-brasil-e-da-australia/>>. Acesso em: 8 nov. 2020.

RICARDO, D. **On the Principles of Political Economy and Taxation**. 3. ed. Indianapolis: Liberty Fund, 1817. v. 1

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Preço do minério eleva exportação de Brasil e Austrália**. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Noticias/Preco-do-minerio-eleva-exportacao-de-Brasil-e-Australia-1542.html?tpl=printerview>>. Acesso em: 8 nov. 2020.

TRAD MAP. **Produtos Exportados pelo Brasil**. Disponível em: <[https://www.trademap.org/Country\\_SelProductCountry\\_TS.aspx?nvpm=1%7c076%7c%7c%7c%7c2601%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c%7c1](https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=1%7c076%7c%7c%7c%7c2601%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c%7c1)>. Acesso em: 30 ago. 2020.

VALE. **Conheça mais sobre a história de Carajás, a maior mina de minério de ferro do mundo**. Disponível em: <<http://www.vale.com/hotsite/PT/Paginas/conheca-mais-sobre-historia-carajas-maior-mina-minerio-ferro-mundo.aspx>>. Acesso em: 16 nov. 2020.

VALE. **Jazidas com os maiores teores de concentração de Ferro do Planeta**. Disponível em: <<http://www.vale.com/brasil/PT/business/mining/iron-ore-pellets/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 16 nov. 2020.

YEATS, A. **Does Mercosur's trade performance raise concerns about the effects of regional trade arrangements?** Text/HTML. Disponível em: <<https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail>>. Acesso em: 12 set. 2020.

ZHANG, M. **Lynne Rienner Publishers | Major Powers at a Crossroads Economic Interdependence and an Asia Pacific Security Community**. 1. ed. Londres: LYNNE RIENNER PUBLISHERS, 1995.

## APÊNDICE A – TABELAS

### Tabela A1 – Exportação de Minério de Ferro (ton)

ANO	MUNDO		AUSTRÁLIA		BRASIL	
	Quant. (ton)	Variação % (base ano anterior)	QUANT. (ton)	Variação % (base ano anterior)	QUANT. (ton)	Variação % (base ano anterior)
2001	479.308.882	-	166.980.071	-	155.746.254	-
2002	541.221.626	13%	176.753.438	6%	166.527.499	7%
2003	573.810.853	6%	200.133.157	13%	174.846.053	5%
2004	647.594.962	13%	223.891.985	12%	211.437.569	21%
2005	746.074.559	15%	255.333.003	14%	224.162.141	6%
2006	778.696.934	4%	264.813.208	4%	242.526.748	8%
2007	840.504.231	8%	285.237.545	8%	269.448.048	11%
2008	897.605.714	7%	331.172.871	16%	281.683.767	5%
2009	971.657.851	8%	389.763.947	18%	266.039.658	-6%
2010	1.037.447.941	7%	427.691.062	10%	310.930.917	17%
2011	1.138.288.552	10%	465.221.826	9%	330.829.848	6%
2012	1.188.945.125	4%	501.765.206	8%	326.528.806	-1%
2013	1.314.610.267	11%	583.046.408	16%	329.638.706	1%
2014	1.401.961.358	7%	724.792.337	24%	344.384.844	4%
2015	1.468.443.714	5%	768.316.013	6%	366.194.450	6%
2016	1.538.148.424	5%	810.863.613	6%	373.962.968	2%
2017	1.601.144.294	4%	828.857.194	2%	383.537.172	3%
2018	1.610.618.812	1%	841.706.583	2%	389.807.191	2%
2019	1.591.447.269	-1%	840.830.469	0%	340.503.275	-13%

Fonte: Dados extraídos do TRAD MAP (2020).

**Tabela A2 - Exportações de Minério de Ferro (US\$)**

ANO	MUNDO		AUSTRÁLIA		BRASIL	
	TOTAL (US\$)	Variação % (base ano anterior)	TOTAL (US\$)	Variação % (base ano anterior)	TOTAL (US\$)	Variação % (base ano anterior)
2001	9.118.264	-	2.703.483	-	2.931.542	-
2002	9.938.002	9%	2.828.235	5%	3.048.850	4%
2003	11.350.777	14%	3.320.370	17%	3.455.921	13%
2004	16.640.858	47%	4.534.494	37%	4.758.876	38%
2005	28.155.136	69%	8.445.766	86%	7.296.640	53%
2006	32.945.023	17%	10.828.903	28%	8.948.871	23%
2007	40.371.554	23%	13.648.181	26%	10.557.911	18%
2008	66.290.465	64%	25.379.001	86%	16.538.543	57%
2009	56.390.134	-15%	23.593.714	-7%	13.246.904	-20%
2010	105.401.689	87%	45.425.718	93%	28.911.882	118%
2011	149.836.713	42%	66.216.909	46%	41.817.251	45%
2012	127.945.038	-15%	59.540.082	-10%	30.989.293	-26%
2013	140.463.147	10%	68.816.298	16%	32.491.531	5%
2014	125.561.865	-11%	69.543.083	1%	25.819.090	-21%
2015	70.281.438	-44%	36.775.267	-47%	14.076.104	-45%
2016	71.313.765	1%	39.410.658	7%	13.289.342	-6%
2017	95.435.652	34%	49.284.040	25%	19.199.154	44%
2018	93.970.652	-2%	46.774.358	-5%	20.215.662	5%
2019	122.450.950	30%	65.846.093	41%	22.181.780	10%

Fonte: Dados extraídos do TRAD MAP (2020).

**Tabela A3 - Exportações de Minério de Ferro (ton)**

<b>ANO</b>	<b>BRASIL P/ CHINA</b>	<b>BRASIL P/ FORA DA CHINA</b>	<b>AUSTRÁLIA P/ CHINA</b>	<b>AUSTRÁLIA P/ FORA DA CHINA</b>
2001	28.049.276	127.696.978	40.245.189	126.734.882
2002	34.550.095	131.977.404	46.691.513	130.061.925
2003	40.972.519	133.873.534	63.694.085	136.439.072
2004	52.698.315	158.739.254	85.111.583	138.780.402
2005	59.061.708	165.100.433	124.703.153	130.629.850
2006	81.311.336	161.215.412	136.879.528	127.933.680
2007	105.025.713	164.422.335	151.433.461	133.804.084
2008	98.621.411	183.062.356	195.783.558	135.389.313
2009	166.088.040	99.951.618	285.884.835	103.879.112
2010	152.563.214	158.367.703	290.227.125	137.463.937
2011	164.500.337	166.329.511	322.722.307	142.499.519
2012	169.940.073	156.588.733	363.883.547	137.881.659
2013	170.709.174	158.929.532	444.588.496	138.457.912
2014	179.877.343	164.507.501	578.730.394	146.061.943
2015	185.231.007	180.963.443	628.085.312	140.230.701
2016	214.557.024	159.405.944	668.449.723	142.413.890
2017	217.940.172	165.597.000	697.867.924	130.989.270
2018	225.885.671	163.921.520	700.911.724	140.794.859
2019	207.693.349	132.809.926	702.940.523	137.889.946

Fonte: Dados extraídos do TRAD MAP (2020).

**Tabela A4 - Exportações de Minério de Ferro (US\$)**

<b>ANO</b>	<b>BRASIL P/ CHINA</b>	<b>BRASIL P/ FORA DA CHINA</b>	<b>AUSTRÁLIA P/ CHINA</b>	<b>AUSTRÁLIA P/ FORA DA CHINA</b>
2001	\$482.633	\$2.448.909	\$707.436	\$1.996.047
2002	\$597.225	\$2.451.625	\$808.067	\$2.020.168
2003	\$764.857	\$2.691.064	\$1.133.399	\$2.186.971
2004	\$1.114.956	\$3.643.920	\$1.849.022	\$2.685.472
2005	\$1.784.631	\$5.512.009	\$4.396.547	\$4.049.219
2006	\$2.629.458	\$6.319.413	\$5.749.618	\$5.079.285
2007	\$3.710.287	\$6.847.624	\$7.575.156	\$6.073.025
2008	\$5.005.733	\$11.532.810	\$15.098.079	\$10.280.922
2009	\$7.823.715	\$5.423.189	\$17.109.139	\$6.484.575
2010	\$13.338.017	\$15.573.865	\$31.907.694	\$13.518.024
2011	\$19.797.076	\$22.020.175	\$45.414.105	\$20.802.804
2012	\$14.922.124	\$16.067.169	\$42.312.210	\$17.227.872
2013	\$15.933.124	\$16.558.407	\$52.308.507	\$16.507.791
2014	\$12.303.314	\$13.515.776	\$55.032.006	\$14.511.077
2015	\$6.452.278	\$7.623.826	\$29.252.249	\$7.523.018
2016	\$7.314.835	\$5.974.507	\$32.442.755	\$6.967.903
2017	\$10.392.717	\$8.806.437	\$40.983.446	\$8.300.594
2018	\$10.929.457	\$9.286.205	\$38.565.219	\$8.209.139
2019	\$13.100.861	\$9.080.919	\$54.839.068	\$11.007.025

Fonte: Dados extraídos do TRAD MAP (2020).