

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS - DEECO**

**Resiliência Econômica Regional e mineração: análise do Quadrilátero Ferrífero (MG,  
Brasil) e de Antofagasta (Chile) de 1990 a 2020**

Álvaro Rojo de Pádua

**Mariana, MG**

**2021**

Álvaro Rojo de Pádua

**Resiliência Econômica Regional e mineração: análise do Quadrilátero Ferrífero (MG, Brasil) e de Antofagasta (Chile) nas últimas três décadas**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Ouro Preto como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador(a): Profa. Dra. Fernanda Faria Silva.

**Mariana**

**DEECO/ICSA/UFOP**

**2021**

## SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

P125r Pádua, Álvaro Rojo de .  
Resiliência econômica regional e mineração [manuscrito]: análise do  
Quadrilátero Ferrífero (MG, Brasil) e de Antofagasta (Chile) de 1990 a  
2020. / Álvaro Rojo de Pádua. - 2021.  
63 f.: il.: , gráf., tab..

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda Faria Silva.  
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.  
Instituto de Ciências Sociais Aplicadas. Graduação em Ciências  
Econômicas .

1. Minérios : extração & processamento. 2. Produtos primários. 3.  
Economia regional. I. Silva, Fernanda Faria. II. Universidade Federal de  
Ouro Preto. III. Título.

CDU 338.1

Bibliotecário(a) Responsável: Edna da Silva Angelo - CRB6 2560



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
REITORIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS



FOLHA DE APROVAÇÃO

Álvaro Rojo de Pádua

**Resiliência Econômica Regional e mineração: uma análise do Quadrilátero Ferrífero (MG, Brasil) e de Antofagasta (Chile) de 1990 a 2020.**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas

Aprovada em 17 de Dezembro de 2021

Membros da banca

Profa Dra Fernanda Faria Silva - Orientadora (DEECO-UFOP)  
Prof. Dr. Diogo Ferraz (DEECO-UFOP)  
Msc em Economia Aplicada Juliana Lima de Deus

A Profa Fernanda Faria Silva, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 17/12/2021.



Documento assinado eletronicamente por **Fernanda Faria Silva, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 17/12/2021, às 12:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufop.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0260080** e o código CRC **151A770A**.

Referência: Caso responda este documento, indicar expressamente o Processo nº 23109.013338/2021-51

SEI nº 0260080

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35400-000  
Telefone: - www.ufop.br

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço aos meus pais que sempre me apoiaram incondicionalmente durante toda a minha graduação. Estiveram ao meu lado me ajudando a tomar decisões transformadoras e acima de tudo, me ensinaram a nunca desistir.

Agradeço aos meus professores da UFOP por me fornecer uma formação de qualidade e me permitir atuar como pesquisador através da iniciação científica. Em especial agradeço à professora Fernanda Faria por me acolher, investir em mim, por sua amizade e todos os aprendizados que vão além da sala de aula.

Agradeço aos professores Igor Tupy e Jan Cademartori pelas aulas e conversas que abriram minha cabeça em diversos aspectos durante o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço à minha família, em especial ao meu padrinho, Marcos Alexandre, meus tios Grínor Rojo e Valentina Vega, e à minha irmã de consideração, Júlia Moreno, por toda a ajuda, atenção e carinho.

Agradeço aos meus amigos, em especial à Juliana de Deus, que nunca poupou esforços para me ajudar. E à Nikollye, que sempre esteve ao meu lado me apoiando.

Agradeço ao Corecon Acadêmico por apoiar meus estudos para o mestrado e pelas novas amizades.

E agradeço à banca pela leitura deste trabalho e todas as contribuições.

“Nunca amou ninguém. Nunca fez outra coisa senão somas. E o dia todo repete como tu: “Eu sou um homem sério! Eu sou um homem sério!” e isso o faz inchar-se de orgulho. Mas ele não é um homem; é um cogumelo!”

(O Pequeno Príncipe - 1943)

## Resumo

Este trabalho apresenta a conjuntura histórico-econômica de Antofagasta (Chile) e do Quadrilátero Ferrífero (Brasil) de 1990 a 2020, as três principais linhas de pensamento sobre resiliência (com aplicações econômicas) e o cálculo da resiliência para as duas regiões. A partir da análise de um indicador bidimensional, composto pelos índices de resistência e recuperação, foi possível estimar a resiliência de ambas as regiões. A indústria extrativa mineral, quando é colocada como atividade central da economia de uma região, tem uma forte tendência a convergir em uma economia de enclave e, por sua vez, reduz a resiliência das regiões no longo prazo. Em termos de resultado deste estudo, foi detectado que, associada às características estruturais típicas da atividade extrativa mineral, especialmente no que tange à especialização econômica, ambas as regiões não são resilientes, e o setor extrativo mineral apresenta como principais condicionantes o: preço dos *commodities*, investimento em projetos relacionados ao setor e políticas econômicas internacionais.

**Palavras-chave:** Resiliência Econômica Regional; Mineração; *Commodities*; Quadrilátero-Ferrífero; Antofagasta.

## **Abstract**

This work presents the historical-economic situation of Antofagasta (Chile) and the Quadrilátero-Ferífero (Brazil) from 1990 to 2020, the three main lines of research on resilience (with economic applications) and the calculation of resilience for both regions. From the analysis of a bidimensional indicator, composed by the resistance and recovery index, it was possible to estimate the resilience of both regions. When placed as the central activity of a region's economy, the mineral extractive industry has a strong tendency to converge in an enclave and, in turn, reduces the resilience of the regions in the long run. According to the results of this study, it was detected that besides the typical structural characteristics of mining industry, especially with regard to economic specialization, both regions are not resilient and the mining sector presents as main success conditions: the commodity price, investment at correlated projects and international economic policies.

**Key-words:** Regional Economic Resilience; Mining; Commodities; Quadrilátero-Ferífero; Antofagasta.

## **Abstracto**

Este trabajo presenta la coyuntura histórico-económica de Antofagasta (Chile) y el Cuadrilátero Ferrífero (Brasil) de 1990 a 2020, los tres conceptos principales de pensamiento sobre la resiliencia (con aplicaciones económicas) y el cálculo de la resiliencia para las dos regiones. A partir del análisis de un indicador bidimensional, compuesto por los índices de resistencia y recuperación, fue posible estimar la resiliencia de ambas regiones. La industria extractiva de minerales, cuando se coloca como una actividad central de la economía de una región, tiene una fuerte tendencia a converger en una economía de enclave y, a su vez, reduce la resiliencia de las regiones a largo plazo. De acuerdo con los resultados de este estudio, se detectó que además de las características estructurales típicas de la industria minera, especialmente en términos de la especialización económica, ambas regiones no resilientes, y el sector extractivo mineral presenta como principales condicionantes el: precio de los *commodities*, la inversión en proyectos correlacionados al sector y las políticas económicas internacionales.

**Palabras clave:** Resiliencia Económica Regional; Minería; *Commodities*; Cuadrilátero-Ferrífero; Antofagasta.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 – Engineering Resilience (ECR) .....  | 38 |
| Figura 2 – Regiões não resilientes .....   | 39 |
| Figura 3 – Região Resiliente .....   | 40 |
| Figura 4 – Quadrantes do indicador de resiliência de Martin e Sunley (2016).....   | 48 |
| Figura 5 – Índice de resistência e recuperação do QF (2002 – 2007), (2008 – 2012) e (2012 – 2019).....                     | 51 |
| Figura 6 – Índice de resistência e recuperação de Antofagasta (2013 – 2019) e (2017 – 2020) .....                          | 54 |
| <br>   |    |
| Gráfico 1 – Preço do minério de ferro em US\$ (1990 – 2020) .....  | 20 |
| Gráfico 2 – Arrecadação do minério de ferro em % nas exportações de Minas Gerais (1997 – 2020).....                        | 21 |
| Gráfico 3 – Participação da mineração no PIB (%) no Chile x Valor das exportações do cobre refinado/mil (2000 – 2020)..... | 30 |
| Gráfico 4 – Preço do minério de ferro (US\$) x Preço do minério de cobre (US\$) (1990 – 2020).....                         | 33 |
| Gráfico 5 – Nível de emprego da mineração no Brasil (%) (2002 – 2019).....   | 50 |
| Gráfico 6 – Nível de emprego da mineração (%) no Chile .....   | 53 |
| <br>   |    |
| Quadro 1 – Síntese dos tipos de resiliência e seus objetivos.....  | 42 |
| <br>   |    |
| Tabela 1 – Produção, propriedade e participação do setor na Gran Minería de cobre em Antofagasta (2021) .....              | 24 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BIF: *Banded Iron Formation*

CAS: *Complex Adaptive Systems*

CFEM: Compensações Financeiras Tributárias pela Exploração  
de Recursos Minerais

ECR: *Ecological Resilience*

EEG: *Evolutionary Economic Geography*

ENE: *Encuesta Nacional de Empleo*

ENR: *Engineering Resilience*

FMI: Fundo Monetário Internacional

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INE: *Instituto Nacional de Estadística*

MG: Minas Gerais

OCDE: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OMC: Organização Mundial do Comércio

PAI: Programa de Ação Imediata

PIB: Produto Interno Bruto

PND: Plano Nacional de Desestatização

QF: Quadrilátero Ferrífero

UNCTAD: *United Nations Conference on Trade and Development*

URV: Unidade Real de Valor

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>INTRODUÇÃO</b> .....   | 12 |
| <b>1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DA INDÚSTRIA MINERADORA NO BRASIL E CHILE NOS ÚLTIMOS 30 ANOS</b> .....           | 15 |
| <b>1.1 Contexto histórico da mineração do Quadrilátero Ferrífero (QF) nos últimos 30 anos (1990 – 2020)</b> ..... | 17 |
| <b>1.2 Contexto histórico da mineração em Antofagasta nos últimos 30 anos (1990 – 2020)</b> .....                 | 23 |
| <b>1.3 Paralelo entre as duas regiões mineradoras: principais pontos em comum.</b> .....                          | 32 |
| <b>2 RESILIÊNCIA ECONÔMICA REGIONAL: <i>PATH DEPENDENCE</i> E MINERAÇÃO</b> .....                                 | 34 |
| <b>2.1 Perspectivas teóricas sobre resiliência</b> .....  | 34 |
| <b>2.2 <i>Engeneering Resilience</i> (ECR)</b> .....  | 37 |
| <b>2.3 <i>Ecological Resilience</i> (ECR)</b> .....   | 38 |
| <b>2.4 <i>Complex Adaptative Systems</i> (CAS)</b> .....  | 41 |
| <b>2.5 Discussão sobre resiliência</b> .....  | 42 |
| <b>3 MÉTODO, EXERCÍCIO EMPÍRICO E RESULTADOS</b> .....  | 46 |
| <b>3.1 Método</b> .....   | 46 |
| <b>3.2 Exercício empírico e resultados</b> .....  | 48 |
| <b>CONCLUSÃO</b> .....  | 55 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....  | 58 |

## INTRODUÇÃO

A literatura da resiliência econômica vem ganhando destaque na área desde a segunda metade dos anos 2000, com autores como Pike et al (2010), Martin e Sunley (2012), Fingleton et al., (2012), entre outros, em função dos impactos da recente crise financeira em diferentes regiões europeias. Sua relevância parte da sua capacidade analítica de entendimento do desempenho econômico de uma região ou de uma atividade econômica em uma região. Através da análise da resiliência regional, é possível elaborar com maior assertividade políticas públicas visando a recuperação imediata (curto prazo) de uma região atingida por um choque adverso, assim como entender este choque e seus efeitos, a partir de elementos como as características estruturais, o *path dependence* e como podem ser definidas as estratégias de desenvolvimento no longo prazo.

O presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo histórico-econômico das regiões de Antofagasta (Chile) e do Quadrilátero Ferrífero (Brasil) entre 1990 e 2020, realçando o setor extrativo mineral e como ele pode ser interpretado a partir do arcabouço teórico da resiliência econômica regional. A pesquisa que será desenvolvida ao longo deste trabalho busca entender se a especialização produtiva pautada na atividade mineradora (e a dependência econômica gerada por esta atividade produtiva) em ambas as regiões e suas principais características socioeconômicas reduzem a capacidade de resiliência econômica destas regiões, tornando-as mais vulneráveis aos choques adversos. Este trabalho se justifica porque os estudos comparativos sobre resiliência econômica regional (doravante RER) para países da América Latina ainda são relativamente escassos.

A economia brasileira, por muitos anos, contou com uma participação expressiva na oferta de produtos do setor primário e, dentre os que derivam da mineração, o minério de ferro. A riqueza mineral abundante influencia como a economia de uma região se desenvolve ao longo dos anos. Afinal, se trata de um recurso que, para sua oferta, tem como principal pré-requisito a sua existência em um determinado espaço geográfico. Atualmente (2021), a atividade da mineração é um dos pilares econômicos de muitos países em desenvolvimento (especialmente na América Latina), o que instiga a pensar como essa dependência afeta a resiliência das regiões onde o setor atua.

No Brasil, essa discussão se apresenta pertinente na atualidade (2021), como fora verificado durante toda a formação econômica brasileira. Os trabalhos seminais de Celso Furtado, por

exemplo (Formação Econômica da América Latina), em particular “Formação Econômica do Brasil”, encontram-se em vários registros, inclusive, com capítulo próprio sobre a economia de Minas Gerais no século XVIII. Nota-se que um dos maiores problemas que a economia da mineração traz consigo, por parte do crescimento, é a forte dependência de uma demanda externa, bastante volátil às condições de preço, de competitividade com outros países e da dinâmica de crescimento dos países exportadores das *commodities* primárias. Desse modo, o desenvolvimento local está pautado em impulsionar o pilar econômico da mineração, o que intensifica a dependência econômica da atividade.

Atualmente (2021), Minas Gerais (MG) destaca-se no cenário nacional como o principal produtor de minerais metálicos e não metálicos do Brasil, sendo que esta atividade é destacada como geradora de riqueza e emprego no estado (SILVA, 2018). O Quadrilátero Ferrífero (doravante QF) é a mais importante província mineral do sudeste do Brasil, de grande importância socioeconômica para o estado de Minas Gerais. Localizado na região centro sul deste estado, é composta por 36 municípios sendo que na sua parte norte está localizada a capital, Belo Horizonte com cerca de 2,4 milhões de habitantes. Os municípios da região têm uma população que corresponde a cerca de 22% da população do estado e a sua produção abrange 26,8% do PIB de Minas Gerais (UFOP, 2020).

Como destaca Silva, Silva e Tupy (2019), a instalação de uma empresa mineradora e os benefícios auferidos aos municípios por esta atividade também geram externalidades positivas (aumento da arrecadação, ampliação da infraestrutura), mas, também, negativas (tais como a poluição, propensão às catástrofes (SILVA, et al 2019) – tal como a ocorrida com as barragens do Fundão e Brumadinho, além de especialização produtiva e alta vulnerabilidade com respeito à dependência do setor às oscilações dos preços e demandas internacionais). O rompimento das barragens de rejeitos de mineração da Samarco, elucida bem a importância de se planejar estratégias alternativas de geração de renda que sejam menos dependentes e que causem menores danos ambientais às regiões e de que, principalmente, o setor público (junto com o setor privado) estimulem estratégias de diversificação da atividade produtiva, de promover melhorias na sua infraestrutura, de reforçar investimentos em educação e saúde, como forma de induzir alternativas de desenvolvimento local (SILVA, et al 2019).

No caso Chileno, é possível encontrar algumas semelhanças históricas com a região do QF em MG. A região de Antofagasta se constituiu e se desenvolveu a partir da exploração de minérios, sendo estes, inicialmente o salitre (1866) e, posteriormente, o cobre (1952) que predomina

enquanto principal atividade econômica regional até o presente. A região de Antofagasta conta com uma superfície de 126.049,1 km<sup>2</sup> e população de 607.534 habitantes (3,5% da população total - Censo 2017). Cerca de 57% do que esta região produz é proveniente da atividade mineradora. Administrativamente, está composta por 3 províncias (Antofagasta, El Loa e Tocopilla), divididas em 9 comunas, cuja capital regional é a cidade de Antofagasta.

Dado o contexto da conjuntura econômica de ambas as regiões, o presente trabalho busca elucidar quantitativamente qual a resiliência do QF e de Antofagasta. Através do cálculo dos indicadores de resistência e recuperação propostos por Martin e Sunley (2016), será possível entender mais a fundo a dinâmica do setor extrativo mineral, e quais fatores influenciam mais em sua resiliência, a partir de uma análise bidimensional (resistência e recuperação) no curto prazo).

A justificativa para a escolha de ambas as regiões está relacionada ao fato de existirem poucos estudos comparativos envolvendo resiliência econômica regional entre duas regiões mineradoras, de países latino-americanos, que marcadamente sofrem das mesmas consequências da especialização produtiva, especialmente no que tange à vulnerabilidade a choques adversos (oscilações dos preços das *commodities*, pressões cambiais, desastres técnicos e ambientais, etc). Ademais, a escolha do período temporal de 30 anos versa sobre o fato de que ambos os países (Brasil e Chile) intensificaram os seus períodos de abertura e desregulamentação comercial e financeira, o que aprofundou os movimentos de privatização e desnacionalização produtiva, o que tende a alterar as estruturas dos mercados, especialmente relacionados aos recursos naturais (*commodities*).

A partir da leitura de Boschma (2015) é possível estabelecer a noção de que resiliência nem sempre tem um valor positivo. A partir disso, surge a necessidade de refletir se para um determinado local, é interessante ser resiliente ou não, a resposta para este questionamento é: depende de qual definição de resiliência estará sendo apropriada para cada caso. Para poder ilustrar melhor esta ideia, imagine uma empresa extrativa “Zeta Ltda”, que opera e prospera com uma capacidade sub-ótima. A região onde se encontra a empresa é exposta a um choque que a afeta diretamente e obriga a redução de suas atividades por um período x, após esse período, “Zeta Ltda” logra retomar suas atividades no seu *status quo* pré-choque. A empresa foi resiliente, porém, para a região foi interessante essa resiliência? De modo geral, não, visto que ela continuou operando em condições sub-ótimas, e perdendo múltiplas janelas de oportunidade.

No exemplo acima, foi utilizada a perspectiva da *Engeneering Resilience*. No que tange o tema da resiliência, com esse exemplo, o presente trabalho busca apenas destacar a importância de qual definição de resiliência é utilizada, para assim, poder entender sua relação com o objeto de estudo. Neste trabalho, será utilizada a perspectiva da *Complex Adaptive Systems* (CAS) dentro do campo da *Economic Evolutionary Geography* (EEG)<sup>1</sup>.

O que será observado através dos índices de resistência e recuperação calculados, é a fraca resiliência de ambas as regiões. Esse resultado confirma a hipótese de que a especialização produtiva pautada na atividade mineradora reduz a capacidade de resiliência do Quadrilátero Ferrífero e de Antofagasta. Esse resultado, deriva, entre outros fatores, da alta volatilidade do setor com relação à variação dos preços de seus respectivos *commodities*. Portanto, foi constatado, que a mineração tende a ser uma economia de enclave que no longo prazo prejudica a resiliência econômica das regiões nas quais esta atividade produtiva está inserida.

Este trabalho está subdividido em quatro seções: a seção 1 cobre a revisão histórico-econômica de Antofagasta e do QF; a seção 2 apresenta as distintas definições de resiliência e como elas se relacionam com as regiões estudadas; na seção 3, a partir dos índices de resistência e recuperação de Martin e Sunley (2016) será calculada a resiliência para as duas regiões analisadas neste estudo; e por fim, na seção 4 será apresentada a conclusão deste trabalho.

## **1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DA INDÚSTRIA MINERADORA NO BRASIL E CHILE NOS ÚLTIMOS 30 ANOS**

Neste capítulo será feita uma contextualização histórico-econômica da indústria mineradora no Brasil e no Chile entre 1990 e 2020. Como a metodologia central a ser utilizada é a historiografia, o ponto de partida seguirá a citação do sociólogo franco-brasileiro Michael Löwy, que explicita:

Todo conocimiento e interpretación de la realidad social está relacionada, de manera directa o indirecta, a una visión social del mundo [...]. Y que, por consiguiente, la verdad objetiva sobre la sociedad no es concebible como una imagen, pero si como un paisaje pintado por un artista; y que, finalmente, este paisaje será más cierto si el pintor estuviera en un observatorio o un

---

<sup>1</sup> A EEG considera uma região resiliente quando ela consegue constantemente adaptar e transformar sua estrutura a partir de choques (Boschma, 2015; Fingleton et al., 2012; Martin, 2012; Pike et al., 2010).

mirador más elevado, permitiéndole una vista más vasta y extendida del panorama irregular y accidentado de la realidad social (LÖWY, 1985, p.14).

Seguindo a ideia postulada por Löwy (1985), a contextualização deste capítulo, será feita de forma panorâmica com o objetivo de se aproximar ao máximo das realidades sociais vividas por cada região. Essa “pintura” busca contar a história de duas regiões latino-americanas, que apesar de terem idiomas e culturas completamente distintas, compartilham um elemento determinante em comum: o desenvolvimento socioeconômico dependente da mineração.

A economia, por ser uma ciência social aplicada, para que consiga extrair ao máximo sua potencialidade como campo de conhecimento científico, deve sempre estabelecer um diálogo com as demais ciências sociais. Como apontado por Sen (1999), ao decorrer dos séculos, a economia se afastou de suas origens filosóficas e se desenvolveu fortemente ao redor de um pilar atrelada à engenharia. Apesar do seu valor mais "exato", notou-se que para trazer respostas mais satisfatórias para seu objeto de estudo, era necessário retomar um olhar voltado para as ciências sociais.

Dessa forma, neste trabalho, o diálogo da economia regional se dará principalmente com a história. Através dela, é possível realizar uma análise longitudinal de ambas as regiões, aqui estudadas, mas, também, incorporando as especificidades de cada uma delas. Ao final desse percurso, entendendo o trajeto percorrido, será possível avaliar a conformação regional de ambas as regiões e abrir um debate sobre resiliência a partir do observado.

Um dos termos de maior destaque na literatura regional é o *path dependence*, este aponta que quando uma região apresenta alguma vantagem comparativa inicial, ela tende a traçar um caminho ao longo de sua história relacionado a esse atributo (DAVID, 1985). Esta vantagem comparativa inicial está associada a fatores como as características econômico-estruturais, atributos físicos, condições e passado histórico e institucional. Essa relação é o que será observado e discutido ao longo deste capítulo. Para isso, ele será dividido em três seções: a primeira apresentará o contexto histórico da mineração do Quadrilátero Ferrífero nos últimos 30 anos (1990 - 2020)<sup>2</sup>. A segunda seção apresentará o contexto histórico da região de Antofagasta, utilizando o mesmo recorte temporal; na terceira, serão realizadas comparações

---

<sup>2</sup> A escolha deste período se justifica por uma série de mudanças estruturais mais recentes advindas a estas economias em um contexto pós liberalização comercial e financeira, que afetou o cenário econômico destas regiões.



entre as duas regiões, em termos das características e transformações causadas pela atividade mineradora em ambas.

### **1.1 Contexto histórico da mineração do Quadrilátero Ferrífero (QF) nos últimos 30 anos (1990 – 2020)**

O Brasil é o quinto maior país do mundo em extensão territorial e é subdividido em 27 unidades federativas. Uma delas é o estado de Minas Gerais e nele encontra-se a região do Quadrilátero Ferrífero. A região é composta por 33 municípios com uma população estimada de 4.381.278 habitantes (IBGE 2021). Entre eles, Ouro Preto, que pela sua riqueza mineral foi a capital do Estado entre 1721 até 1897 e Belo Horizonte que, em seguida, assumiu a função de capital até o presente (2021). Sua área ocupa aproximadamente  $7.000 \text{ km}^2$  e é abundante em BIF (*Banded Iron Formations*<sup>3</sup>), fazendo com que o QF fosse a maior jazida de ferro do Brasil entre 1960 e 1970 (PETER E ANGELIKA, 2010).

A dependência do Estado mineiro com respeito à atividade mineradora transcende o século XVIII (com o ciclo do ouro) e tem marcado a configuração socioeconômica de Minas Gerais. Como já destacado na seção inicial desse trabalho, parte importante do conceito de resiliência econômica que será adotado, se fundamenta na teoria evolucionária, que considera a importância do *path dependence* para a compreensão da conformação econômica regional. Por esse motivo, antes de discutir os anos 90 em diante, será feita uma breve contextualização da história econômica de Minas Gerais, para que se evidencie, como a conformação econômica do QF do século XVII influenciou sua economia até o ano corrente (2021).

No século XVII, o QF teve sua economia centrada na mineração. Durante o Ciclo do Ouro, a região atraiu um grande fluxo de estrangeiros dada sua abundância em recursos minerais e metais de alto valor. Se estima que a população saltou de 300 mil habitantes no ano de 1.700, para 3,25 milhões de habitantes em 1.800 (FURTADO, 1999, p. 111). Através da mineração do metal, estabeleceu-se uma estrutura produtiva na região voltada para a atividade extrativa. O que será observado, é que através dessa estrutura econômica, a história vivenciada pela região do QF se repete para Antofagasta, no sentido de que a dependência com a atividade mineradora, tida como o pilar econômico, pode alienar o desenvolvimento das regiões.

---

<sup>3</sup> BIF's são formações de ferro em faixas, ou seja, são unidades de rocha sedimentar que consistem em camadas alternadas de óxidos de ferro.

O ciclo do ouro no Brasil teve seu início no final do século XVII e seu desfecho no fim do século XVIII. Apesar de passageiro, o período pareceu ser um alerta sobre as dificuldades de estabelecer a mineração como âmago de uma economia. De acordo com Kumra (2019), o setor extrativo tem a característica de ter um efeito multiplicador sobre o emprego maior que 1. Sua cadeia produtiva faz com que as regiões ao seu redor criem postos de emprego que supram as necessidades da indústria, por exemplo, transportadoras, fornecedores e estoques, gerando vários empregos diretos e indiretos (KUMRA, 2019). Em contrapartida, esse mesmo benefício do efeito multiplicador, depende exclusivamente da continuidade da atividade extrativa, que por natureza, depende da extração de um recurso finito. Em outras palavras, é uma atividade econômica que não se sustenta no longo prazo.

Outro aspecto, foram os surtos de crescimento, que sempre dependeram da demanda externa, fator comum entre os países intensivos em recursos naturais. Tal dependência fez com que a economia regional fosse extremamente volátil aos mais diversos choques externos a ela (FURTADO, 1999). Esse cenário de hiper concentração de renda e geração de poucos *linkages* com a economia local, culminou na formação de uma economia de enclave<sup>4</sup> (ARIAS et al, 2014).

Com o desfecho do ciclo do ouro, a região passou por um período de crise. A grande massa de capital gerado através da exploração do ouro, teve dois fins. Ou foi enviada ao exterior, ou se concentrou nas mãos dos proprietários das minas. Vale notar, que ambos os fins são comuns, até o presente (2021), contudo, na época, a vazão e concentração se expressaram com maior intensidade, visto que a mão de obra era escrava (PRADO Jr, 1984, p.62). Em 1913, Harder e Chamberlin fazem as primeiras explorações nas minas de ferro (CABRAL et al, 2012). Esse marco histórico, estabelece a transição da região como exploradora de ouro para, principalmente, exportadora de ferro. O QF por ser rico em BIF, entre os anos de 1960 e 1970 se consolidou como a maior jazida de ferro do país.

Para entender os acontecimentos histórico-econômicos do QF a partir de 1990, é preciso fazer uma breve contextualização do cenário macroeconômico do Brasil na década de 1990. O país se recuperava da ressaca de uma série de planos fracassados de estabilização, se tratava de um cenário de crescente instabilidade inflacionária. No ano de 1990, Fernando Collor assume a

---

<sup>4</sup> A economia de enclave consiste em um mercado com alto investimento estrangeiro e que parte de suas parcelas são transformadas em salários e taxas. Seu valor aumenta com a exploração de matérias-primas que são vendidas no exterior (Cardoso; Faletto, 1978, p.14-15).

presidência, herdando uma inflação de 1.782,9%. As raízes inflacionárias decorreram do descontrole fiscal e monetário do governo e o aumento contínuo da liquidez de ativos não financeiros (RESENDE, 2010).

Como tentativa de combater o cenário de crise vigente, ao longo dos dois anos de gestão do Collor, foram implementados dois planos. Estes, foram nomeados Plano Collor I e Plano Collor II, respectivamente. Para esse trabalho, das realizações de cada plano, serão destacados apenas os que tiveram um maior impacto no setor extrativo mineral. No primeiro plano, houve a suspensão dos subsídios e incentivos fiscais, redução dos gastos públicos e a abertura comercial (redução tarifária) (RESENDE, 2010). O segundo plano, implementado em 1991, direcionou seus esforços nas privatizações e na modernização do parque industrial brasileiro. O Brasil por ser um país que ainda desenvolvia sua indústria nacional, dependia muito das importações de bens manufaturados (DINIZ, 2018). Essa realidade, associada ao contexto de hiperinflação, apenas intensificou a fragilidade econômica frente às flutuações dos preços internacionais. No fim do período, ambos os planos fracassaram na contenção da hiperinflação, que em 1990 atingiu a alta histórica de 2.596% (RESENDE, 2010). O período encerra com a renúncia de Collor.

Em 1993, Itamar Franco assume a presidência e apresenta um plano e uma nova moeda como forma de solucionar os entraves econômicos do Brasil. O plano lançado, ficou conhecido como Plano Real, que pode ser fracionado em três partes. A primeira foi o Programa de Ação Imediata (PAI), que tinha como principal objetivo conter o desequilíbrio fiscal. A segunda parte foi a determinação da Unidade Real de Valor (URV), que visava trazer de volta a função de unidade de conta da moeda e eliminar a memória inflacionária. Para tal, foi estabelecida a paridade  $1 \text{ URV} = 1 \text{ dólar}$ , e a indexação da economia à URV. A terceira e última “fração” do Plano Real, foi a introdução de uma nova moeda: o Real (RESENDE, 2010). A relação entre as moedas se dava da seguinte maneira:

$$\text{R\$}1,00 = \text{CR\$}2.750,00 = 1 \text{ URV} = \text{US\$} 1,00$$

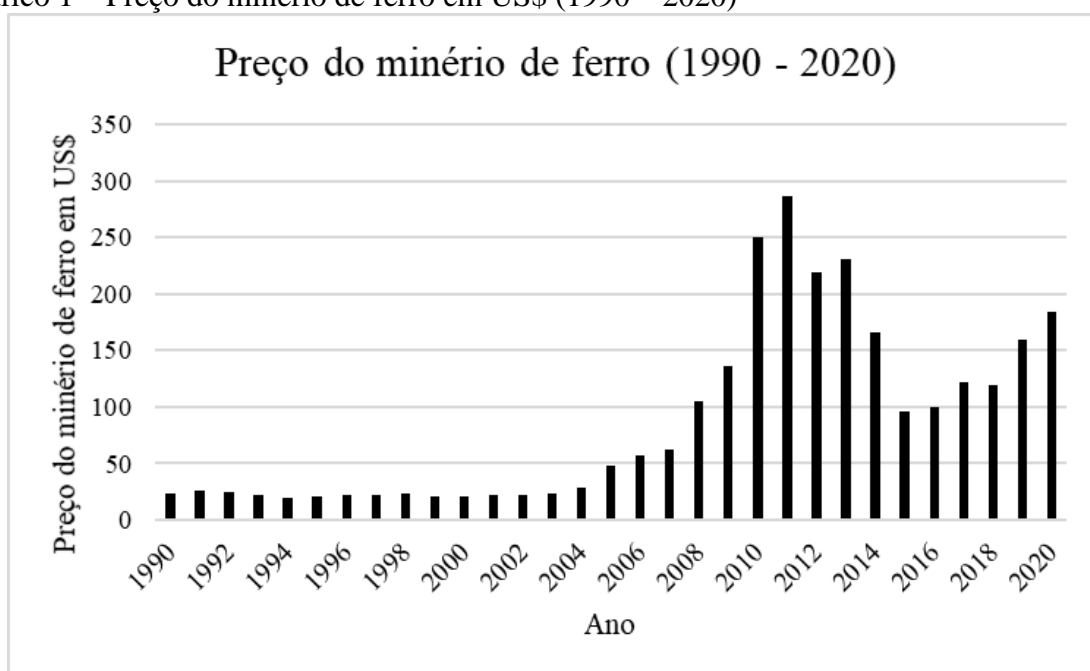
O período encerrou, em 1996, com uma inflação de 11%. Levando em conta o objetivo de controlar a hiperinflação, o Plano Real foi um sucesso, mas o país sofreu em vários outros aspectos. A desregulamentação financeira e abertura comercial de Collor, aumentaram expressivamente a dívida pública, e o déficit da balança comercial atingiu as cifras de -US\$33,4 bilhões em 1999 (RESENDE, 2010).

O Plano Nacional de Desestatização, introduzido pelo Governo Collor privatizou 33 estatais em setores estratégicos, no entanto, foi a partir de meados dos anos 1990 que o setor minerador esteve mais desregulamentado. Na chamada 4ª fase de privatização, a partir de 1997 (CYSNE, 2000), é cumprida uma das principais etapas do processo de privatização com a venda da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD)<sup>5</sup>.

Ao analisar a conjuntura econômica da região do QF, percebe-se que ela responde diretamente à conjuntura econômica mundial. Em 2002, a China entrou na Organização Mundial do Comércio (OMC) e, prontamente, este país ocupou a quarta posição, como maior economia a operar no comércio mundial e conseqüentemente, demandava um volume inédito de ferro (VALE, 2012).

O aumento da demanda externa por *commodities* cresceu de forma mais que proporcional à oferta, o que interfere no aumento dos preços. No Gráfico 1 é possível visualizar a evolução do preço do minério de ferro entre 1990 e 2020. Nos primeiros 14 anos observados, o preço do minério se manteve relativamente estável, por volta dos US\$25,00 a tonelada métrica de ferro. Com a entrada da China na OMC, se observa um crescimento exponencial em seu preço. Por fins comparativos, de 2002 (US\$21,65) até 2011 (US\$286,5) observou-se um aumento de 1.323,32% no preço do minério de ferro (UNCTAD, 2021).

Gráfico 1 – Preço do minério de ferro em US\$ (1990 – 2020)

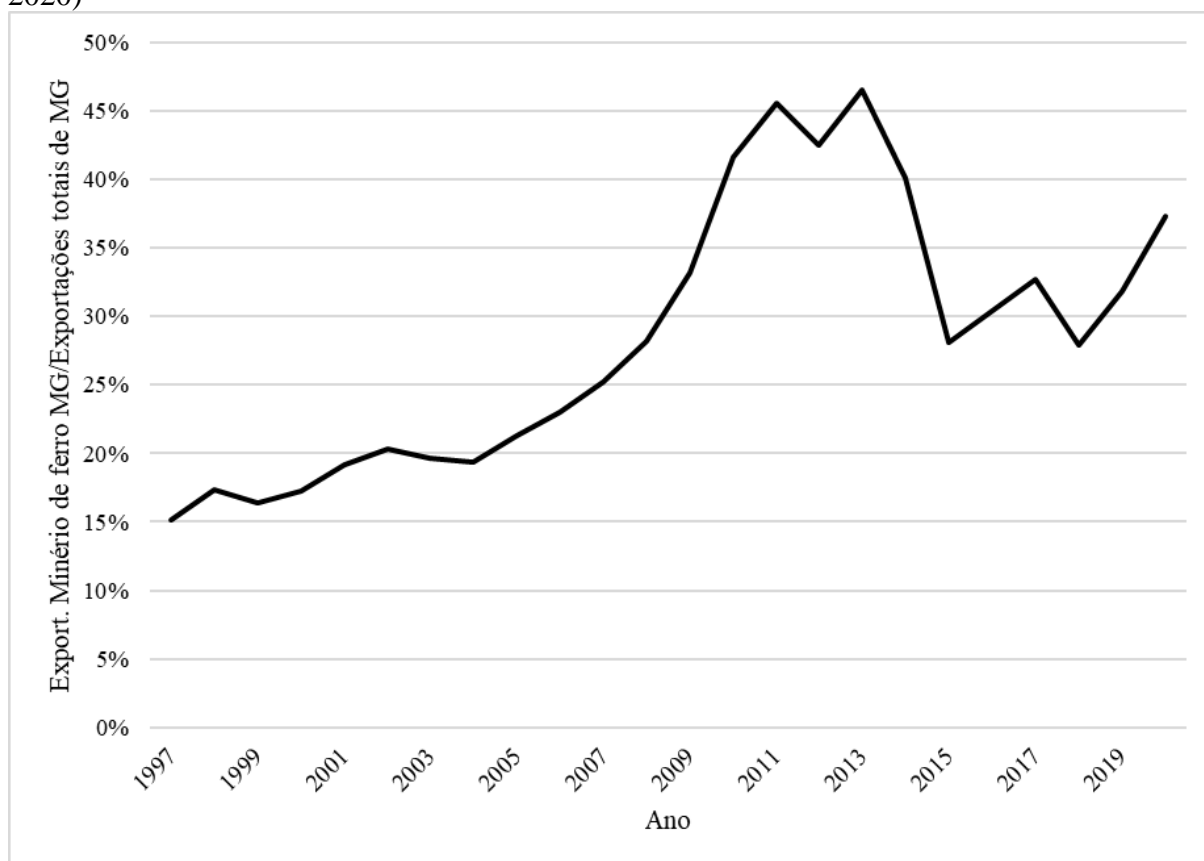


Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do FMI (2021).

<sup>5</sup> Para uma análise completa sobre as implicações do Plano Nacional de Desestatização e os processos de privatização desde os anos 1980 até o final dos anos 1990, ver Cysne (2000), parte II: “A descrição das reformas”.

No Gráfico 2 fica evidente o crescente impacto da mineração no total arrecadado através das exportações no Estado de Minas Gerais. Em 1997 apenas o minério de ferro correspondia a 15% das exportações, alcançando em 2013 uma alta histórica de 47%. De 2013 a 2015 essa cifra caiu para 28% e em 2020 contemplou 37% das arrecadações. A partir dos valores apresentados é possível observar a exposição da economia do QF com relação à flutuação dos preços e da demanda do minério de ferro internacionalmente.

Gráfico 2 – Arrecadação do minério de ferro em % nas exportações de Minas Gerais (1997 – 2020)



Fonte: Elaboração do autor, a partir de dados do Comex (2021)

O que se extrai dos Gráficos 1 e 2 é a forte e evidente correlação entre a entrada da China na OMC e a expansão da mineração na região do QF. Com o *boom* dos *commodities*, a extração do minério de ferro passou a ser a principal pauta exportadora da região na primeira década dos anos 2000. Essa aceleração foi um fator determinante para a conformação da região, que aumentou cada vez mais sua dependência econômica com o minério.

Em 2008 o mundo sentiu o impacto da crise financeira, originada no sistema imobiliário norte-americano, a partir dos *subprimes* (TUPY, et al 2018). Apesar de sua intensidade nas economias mundiais, o QF não foi tão afetado quanto imaginado. No Gráfico 1 é notável o consistente

aumento do preço do minério de ferro entre 2008 (U\$105,12) a 2012 (U\$286,5). Essa valorização corrobora com o Gráfico 2, em que se observa o contínuo crescimento da participação do minério de ferro no total arrecadado através de exportações em Minas Gerais. Essa relação pode ser explicada através das políticas expansivas adotadas pela China e Estados Unidos da América (EUA), que permitiram a mitigação da crise no QF. Ambos países optaram pela manutenção da demanda e dos preços do minério

Esse apoio da China e dos EUA durou 4 anos, entre 2008 e 2012, já de 2013 a 2015, com a retirada dos estímulos, paralelo a um contexto global de fraca recuperação econômica, a crise mundial atinge o QF (SANAHUJA, 2016). Para expor a dimensão do choque, em 2013 o minério de ferro correspondia a 47% das arrecadações, enquanto em 2015 caiu para 28% (Comex, 2021). A queda dos preços não afetou apenas as exportações, mas também o nível de emprego da região (SILVA, 2018).

No dia 05 de novembro de 2015, Mariana, um dos municípios do QF, enfrentou o rompimento da Barragem do Fundão, pertencente e gerida pela empresa Samarco. O desastre atingiu 39 municípios nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo e se configurou como o maior desastre socioambiental da história do Brasil (SILVA, 2018). Referente à mineração, o rompimento da barragem apresentou um efeito negativo no emprego, catalisando o processo de redução do emprego formal, processo em andamento desde 2013 (SILVA, 2018).

Entre 2015 e 2018, a região manteve-se operando dentro de um contexto de crise, em função não só das oscilações dos preços internacionais, das consequências do rompimento da barragem do Fundão, mas, também da crise fiscal do Estado de Minas Gerais e da recessão econômica brasileira (SILVA et al, 2019). Apenas em 2019 (analisando o Gráfico 2), o ferro voltou a apresentar uma trajetória mais consistente de crescimento, subindo de 28% para 32%. Porém, nesse mesmo ano, a China, principal parceira comercial do QF, é o berço da pandemia denominada COVID-19.

Apesar da desaceleração das economias mundiais dada as tentativas de controle do vírus com medidas sanitárias, como por exemplo, o *lockdown*, as exportações do minério de ferro continuaram aumentando até 2020, atingindo a marca de 37%. Paralelo às exportações, entre 2019 e 2020, o preço do minério aumentou em 15,43% (FMI, 2021). Portanto, mesmo que outros setores, como o turismo, fossem fortemente afetados, a dependência econômica da região com a exportação do minério de ferro mitigou os efeitos da nova crise mundial no QF.

## **1.2 Contexto histórico da mineração em Antofagasta nos últimos 30 anos (1990 – 2020)**

O Chile é composto por dezesseis regiões (equivalentes aos estados brasileiros), nesta seção, o enfoque se dará na região de Antofagasta (região II). Apesar de também ser uma região especializada na mineração, é importante destacar algumas de suas principais características tanto espaciais, quanto estruturais, que foram determinantes para o seu desenvolvimento ao longo da história.

Espacialmente, ela se encontra no norte do país, contemplando 16,67% de todo o território nacional. Dentro de sua formação, a região contém apenas três províncias (Antofagasta, Tocopilla e El Loa). As regiões mineradoras, em média, apresentam uma baixa densidade demográfica, contudo, essa singularidade se intensifica na região, dado seu clima árido que resultou em uma paisagem majoritariamente desértica. Estes fatores culminaram em uma baixíssima densidade demográfica, totalizando 4,82 habitantes por quilômetro quadrado<sup>6</sup>, (BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE, 2017).

Apesar de suas características, que à primeira vista podem parecer desfavoráveis, a região é internacionalmente conhecida pela sua riqueza mineral em cobre. O Chile detém apenas 0,2% do território mundial e concentra 23% das reservas de cobre do mundo (CONSEJO MINERO, 2021), chegando a alcançar 40% das reservas em 2008 (CAPUTO; GALARCE, 2008). Nesse contexto, o país ocupa o primeiro lugar como exportador do minério, sendo responsável por 28% das exportações mundiais (2018), já tendo alcançado cifras ainda mais expressivas, com uma participação de 36,9% em 2004 (COCHILCO, 2019).

Diferente do Brasil, o Chile possui uma empresa estatal dentro do setor minerador, a Codelco. Na Tabela 1, é possível observar que a empresa detém totalidade de 4 das 14 minas encontradas na região de Antofagasta, e produz 34,93% de todo o cobre fino da segunda região chilena (CONSEJO MINERO, 2021). A região, por sua vez, é responsável por 47,74% de todo o cobre extraído no país (COCHILCO, 2020). Essa cifra, reforça o impacto do setor na economia regional.

---

<sup>6</sup> Para ilustrar o quão baixa é a densidade demográfica de Antofagasta, observemos que a densidade de Mariana (uma das cidades que compõem o quadrilátero ferrífero) possui uma densidade de 50,4 habitantes por quilômetro quadrado. Se compararmos à capital do Chile, Santiago, sua densidade corresponde a 336 habitantes por quilômetro quadrado.

Tabela 1 – Produção, propriedade e participação do setor na Gran Minería de cobre em Antofagasta (2021)

| <b>Mina</b>      | <b>Empresa</b>                         | <b>Proprietários</b>  | <b>Produção Antofagasta (%)</b> |
|------------------|--|---|---------------------------------|
| Antucoya         | Antucoya                               | Antofagasta Minerals (70%)<br>Marubeni Corp. (30%)  | 2,97%                           |
| El Abra          | Sociedad Contractual<br>Minera El Abra | Freeport-McMoran (51%)<br>Codelco (49%)   | 2,69%                           |
| Radomiro Tomic   | Codelco                                | Estado do Chile   | 9,74%                           |
| Chuquicamata     | Codelco                                | Estado do Chile   | 14,99%                          |
| Ministro Hales   | Codelco                                | Estado do Chile   | 6,38%                           |
| Spence           | BHP Pampa Norte                        | BHP   | 6,60%                           |
| Sierra Gorda     | Sierra Gorda SCM                       | KGHM International (55%)<br>Sumitomo Metal Mining (31,5%)<br>Sumitomo Corporation (13,5%) | 5,84%                           |
| Gabriela Mistral | Codelco                                | Estado do Chile   | 3,82%                           |
| Escondida        | Minera Escondida Ltda.                 | BHP (57,5%)<br>Río Tinto (30%)<br>outros acionistas (12,5%)                               | 46,50%                          |
| Franke           | Franke SCM                             | KGHM International  | 0,47%                           |

Fonte: Elaboração do autor, a partir do Consejo Minero (2021)

De forma análoga ao Brasil, o Chile também vivenciou a *diegese*<sup>7</sup> da liberalização econômica. A privatização das empresas estatais e a marginalização do Estado como agente econômico é uma de suas características mais preponderantes. Para entender o contexto histórico da mineração em Antofagasta, a partir dos anos 1990, será preciso fazer um resgate de alguns pontos-chave no tempo.

O ano de 1970 foi determinante para os acontecimentos no país até o ano corrente (2021), visto que os eventos que o sucederam (como a desregulamentação econômica e a abertura do setor ao capital estrangeiro) resultaram de um efeito dominó. Em 1970, Salvador Allende assume a presidência do país, como o primeiro presidente socialista eleito democraticamente na América Latina. Suas políticas econômicas se voltaram fundamentalmente à nacionalização das grandes empresas dos setores de recursos básicos e do cobre. Seu objetivo era retomar a soberania do país sobre seus recursos fundamentais e quitar dívidas injustas impostas pelas empresas estrangeiras<sup>8</sup>. Para exemplificar, um dos argumentos utilizados como justificativa para essas medidas, foi o fato de que aproximadamente apenas 20% das exportações chilenas eram compostas por empresas estatais (SALVADOR...,1972).

<sup>7</sup> Diegese é a narrativa sobre uma situação a partir da visão do autor, em outras palavras, ela não tem nenhuma obrigação em condizer com a realidade.

<sup>8</sup> Uma das injustiças que permite exemplificar de forma objetiva, foi que uma mineradora contratou sua própria matriz e gerou uma dívida para o país de aproximadamente 200 milhões de dólares (Allende, 1972).



O dia 11 de julho de 1971, é um marco histórico para o Chile por ser o dia em que o cobre foi nacionalizado. A data ficou conhecida como *Día de la Dignidad Nacional y de la Solidariedad*, e recebeu esse nome pelo resgate do cobre ser sentido publicamente como uma segunda independência (CAPUTO; GALARCE, 2008). Nesse período, o presidente alcançou o controle de 100% da produção da *Gran Minería*<sup>9</sup> e como plano de desenvolvimento, buscava, a partir dos lucros gerados no setor, promover a diversificação da base produtiva do país (CAPUTO; GALARCE, 2008).

Seu projeto de desenvolvimento ganha relevância por dois motivos. O primeiro reside justamente no que este trabalho se propõe a discutir, a questão da resiliência econômica e do desenvolvimento regional, a partir de uma economia extremamente dependente de um único setor. O segundo, aponta para um governo que tem consciência de que seu país já viveu de uma economia centralizada na extração mineral (o salitre) e que entende quais as dificuldades e consequências de retomar o mesmo modelo.

No dia 11 de setembro de 1973, ocorreu o golpe militar, consolidado por meio da morte de Allende. O golpe foi coordenado com apoio integral dos Estados Unidos, tendo como principais figuras o ex-presidente Richard Nixon e seu secretário de Estado, Henry Kissinger (KORNBLUH, 2003). Nesse ano, houve uma radical mudança estrutural econômica, onde o governo transitou de um modelo socialista (focado fundamentalmente na redução das desigualdades e no aumento da soberania sobre seus próprios recursos) para um Estado de exceção (focado nas privatizações e atuar como laboratório das teorias econômicas postuladas por Milton Friedman e os Chicago Boys).

Durante os anos da ditadura, entre 1973 a 1980, aproximadamente 90% das empresas estatais foram privatizadas. Das 400 empresas existentes em 1973, restaram apenas 45 em 1980 (WAISSBLUTH, 2006). Nesse período, também ocorreu a subdivisão da *Corporación del Cobre*<sup>10</sup>, essa se tornou a *Comisión Chilena de Cobre* ou Cochilco (responsável por atuar como órgão técnico e assessor) e a *Corporación Nacional del Cobre de Chile* ou Codelco (tornou-se

---

<sup>9</sup> A Gran Minería corresponde às mineradoras cuja produção equivale ou supera 50.000 toneladas de cobre fino.

<sup>10</sup> A Corporación del Cobre foi fundada em 1966 com a função de representar os direitos do Estado chileno frente às novas sociedades mistas que buscavam explorar as minas locais. Em 1971, através dela, o Estado controlava 51% de cada uma das empresas mistas no território. Após a aprovação do projeto de nacionalização, o Estado chileno passou a ser o proprietário dos bens e instalações das empresas mineradoras. Este acontecimento é de suma importância, visto que após sua realização o país começou a sofrer um sufocamento econômico por parte dos Estados Unidos e pouco tempo depois o presidente sofreu um golpe militar coordenado pelos EUA, CODELCO (2017).

a mineradora do Estado), CODELCO (2017). Durante esse período, em 1976 os militares aprovaram a lei *Reservada del Cobre*, nela, foi definido que 10% da receita gerada pela Codelco serviria para financiar as forças armadas (OLIVA, 2016).

“Créase, con la denominación de Corporación Nacional del Cobre de Chile, que podrá usar como denominación abreviada la expresión CODELCO o CODELCO-CHILE, una empresa del Estado, minera, industrial y comercial” (MINISTERIO DE MINERÍA, 1976).

Dezessete anos após o golpe, em 1990, é reconstituída a democracia. Patrício Alwin assume como primeiro presidente no pós-ditadura. Sua gestão durou 4 anos<sup>11</sup> e propôs mudanças relativamente tímidas frente ao clima de tensão com os militares. Concentrou-se em dar continuidade à política vigente, uma estratégia orientada às exportações com taxa de câmbio estável e competitiva, fundamentada no livre mercado. O enfoque foi procurar a diversificação de exportações dentro de uma dinâmica internacional de vantagens comparativas<sup>12</sup>, não demorou para que o país estabelecesse um vínculo forte e duradouro com a exploração de recursos minerais.

No mesmo ano de posse, Alwin introduziu a lei 18.985, que foi um passo determinante no que tange a liberalização econômica na história do Chile e principalmente de Antofagasta. A lei facilitou a venda de propriedades mineradoras para o capital estrangeiro e em apenas 4 anos (1996 a 2000) mais de 300 milhões de hectares foram adquiridos pelo setor privado (GORDON; WEBBER, 2007). Como os autores apontam, foi durante o ano de 1990 que o Chile se tornou uma economia de enclave. Em 1993, a mineração compunha 43,8% das exportações nacionais (Arenas, 2009), enquanto em Antofagasta a mineração gerava mais de 50% do PIB da região. No fim, a meta de diversificar as exportações, teve como desfecho a especialização produtiva.

Este período de redemocratização, é crucial para entender a forma com que foi planejada e conduzida a extração do minério nas últimas décadas. A manutenção da política econômica adotada durante a ditadura, fez com que o número de empresas atuantes, só na *Gran Minería*, aumentasse em 466% nos últimos 30 anos (COCHILCO, 2020). Este fator, por si só, traz uma

---

<sup>11</sup> Apesar da gestão de Alwin ter durado quatro anos, vale notar que no Chile os mandatos presidenciais duram seis anos.

<sup>12</sup> As vantagens comparativas consistem na forma com que dois países estabelecem relações comerciais a partir de suas vantagens de mercado. Por exemplo, um país A possui maiores vantagens em produzir laranjas, enquanto o país B é melhor produzindo salmão, por mais que ambos países possam produzir os dois produtos, eles vão se especializar naquele em que possuem maiores vantagens comerciais.

série de custos de oportunidade<sup>13</sup>, dentre eles temos o esgotamento acelerado das minas e a fuga de grandes volumes de capital (que deixam de ser reinvestidos na região<sup>14</sup>), obtendo em troca grandes investimentos de capital estrangeiro.

Em 1994, Eduardo Frei, como presidente, acelera o passo no caminho já percorrido pelo seu antecessor, sua gestão teve como enfoque a reforma do Estado, este processo foi nomeado por ele e seus apoiadores como “Modernização do Estado”. De forma objetiva, foi um período intenso de privatizações, onde se privatizou desde portos (causando prejuízos milionários em indenizações) até a privatização das empresas de água potável (privatização esta que chegou a atingir uma rejeição de 70% pela população), Waissbluth (2006). Uma das grandes problemáticas da privatização da água, é o seu uso extensivo pela mineração. Nesse período, era comum a compra da água para sua revenda, chegando a um ponto crítico em que 90% da água da região pertencia, majoritariamente, às mineradoras (CLARK, 2006).

Em 1995, começou a entrar, em grande volume, investimentos estrangeiros no setor minerador. Essa entrada de capital fez com que houvesse um *boom* no PIB da região, em 1998 o PIB de Antofagasta chegou a ser 78% maior que o nacional (LAGOS; BLANCO, 2010). De um lado tem autores que sustentam a redução da pobreza, do desemprego e a melhoria da distribuição de renda, como efeito colateral do aumento explosivo do PIB, fruto dos investimentos na mineração, como Lagos e Blanco (2010). Por outro lado, também temos autores que optam por uma análise mais crítica, atentando-se aos fatos e não só aos números.

Gordon e Webber (2007), indicam que, durante os anos 90, a liberalização econômica, dentre todas suas consequências, apresentou um efeito negativo sobre o emprego na região, chegando a ter taxas de pobreza acima da média nacional. O que se observou foi o *boom* de um setor, que da forma com que se deu, teve pouco a oferecer para a região.

Apesar de Antofagasta ter baseado sua economia na extração mineral durante toda sua história, ela não conseguiu desenvolver sua indústria de serviços de mineração a um nível competitivo global e sua capacidade inovadora dentro do setor é limitada (ATIENZA, 2019). A partir do exposto, é possível argumentar que a região ao longo de sua história passou por vários períodos

---

<sup>13</sup> Custo de oportunidade, de forma objetiva, é o custo de abdicar de um bem para poder adquirir outro.

<sup>14</sup> Em 2020, os projetos de investimentos derivados da mineração tiveram como natureza 59,95% de origem pública e 40,05% de origem privada (CONSEJO MINERO, 2020). Essa cifra corrobora com a afirmativa, dado que no Chile o Estado tem uma participação inferior a 50% na mineração.

de crescimento, entretanto, ela não foi capaz de se desenvolver (dentro de uma visão schumpeteriana)<sup>15</sup>.

Outro problema observado, característico da indústria extrativa, é a fuga de capital. A região Metropolitana do Chile, onde se encontra Santiago, concentra mais de 50% dos fornecedores de serviços de mineração, enquanto apenas 25% se localizam em Antofagasta. Além da concentração, outro aspecto importante é o tipo de serviço oferecido. Na região Metropolitana estes são voltados a atividades complexas, administrativas e de conhecimento intensivo, enquanto em Antofagasta eles são mais genéricos e voltados à disposição de espaço para a extração (ATIENZA, 2013).

Um elemento derivado dessa divisão é a recorrência do trabalho intermitente. Essa dinâmica consiste em que o funcionário divide seu tempo de estadia na cidade onde trabalha e na cidade onde optou por viver. Em setores como a mineração, esse modelo é recorrente dada a pouca atratividade que as cidades mineradoras oferecem aos funcionários de alto escalão. O maior problema dessa dinâmica é o efeito dominó gerado. Os funcionários optam por morar em outra cidade e gastar sua renda nela, com isso há uma redução expressiva do efeito multiplicador, que por fim afeta, acima de tudo, o desenvolvimento da região. Em Antofagasta este fato se torna ainda mais crítico quando notamos que a quantidade de capital que sai da região através desses funcionários é sete vezes maior que a quantidade destinada ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Regional (Aroca, 2011). Em suma, temos que dada esta divisão, o que se observa é o aumento das possibilidades de desenvolvimento da região Metropolitana com a marginalização das regiões extrativas.

Atienza (2019), também destaca a controvérsia chilena, entre a avaliação da OCDE com relação ao grau de sucesso de desenvolvimento do país comparado a atual situação da indústria de mineração local (aumento nos custos de produção, produtividade decrescente, etc). Se estabelece, portanto, a importância de não se sustentar unicamente na análise econométrica para apresentar, de forma conclusiva, quais os impactos da liberalização econômica, tanto no curto, quanto no longo prazo.

---

<sup>15</sup> Para Schumpeter, o desenvolvimento pode ser subdividido em cinco pontos, estes são: 1. Introdução de um novo bem ou nova qualidade; 2. Introdução de um novo método de produção; 3. Abertura de um novo mercado; 4. Acesso a uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou bens semimanufaturados; 5. Estabelecimento de uma nova indústria (criação ou fragmentação de um monopólio).

Em 2005, é promulgada a lei 20.026, que estabelece um imposto específico para a mineração (IEAM), também conhecido como *royalty a la minería*<sup>16</sup>. Nela, é definida uma taxa única de imposto para o setor, tendo como teto 5% sobre as vendas da *Gran Minería*, enquanto para os demais exploradores (produções abaixo de 50.000 toneladas métricas de cobre fino), a taxa varia entre 0,5% a 4,5%. A lei entrou em vigor no ano de 2007 e, ao todo, teve pouco impacto. No ano de 2015 a arrecadação através deste imposto, representou apenas 0,8% do total de impostos pagos no país, enquanto outras indústrias menos marcantes, como a do tabaco, expressaram 3,5% da arrecadação tributária total (HERRERA, 2020).

No ano de 2006, ocorreu uma das maiores greves da história do Chile. A segunda maior mina do país, a *Escondida*, paralisou suas atividades por aproximadamente um mês (se estendeu do dia 7 de agosto até o dia 4 de setembro). Nesse ano, sua produção correspondia a 23,42% de todo o cobre produzido no país, perdendo apenas para a Codelco que era responsável por 33,26% (COCHILCO, 2020). A greve teve como gatilho o não reajuste salarial após o *boom* do cobre no ano de 2005<sup>17</sup>. Entre junho de 2005 e junho de 2006, a BHP Billiton (proprietária de 57,5% da *Escondida*) aumentou seus lucros em 63%, chegando a ser possível afirmar que os lucros da empresa alcançaram níveis superiores a 100 vezes a massa total salarial de um ano de atividade (ZAPATA, 2010).

Apesar de ter sido uma greve, as atividades da empresa nunca chegaram a ser paralisadas, o que de fato ocorreu foi a desaceleração da produção, que acarretou, no fim do período, uma queda de 40% da produção total e um prejuízo de 16 milhões de dólares por dia. A proposta do sindicato partiu com um aumento de 13% dos salários e um bônus de 30 mil dólares. Durante as negociações o valor caiu para 8% e teve como desfecho um aumento de 5% mais um bônus de 17 mil dólares. Esta decisão se deu com 1.607 votos a favor e 121 votos contra (LATIN AMERICA DIGITAL BEAT, 2006).

Desde de 2006, o posto presidencial vem sendo alternado entre a ex-presidente Michelle Bachelet (2006 - 2010; 2014 - 2018) e o atual presidente Sebastián Piñera (2010 - 2014; 2018 - até a atualidade). Nesses últimos anos os maiores marcos da história do Chile se deram dentro do âmbito social, como por exemplo, *la rebelión de los pingüinos* (2006), organizada pelo corpo

---

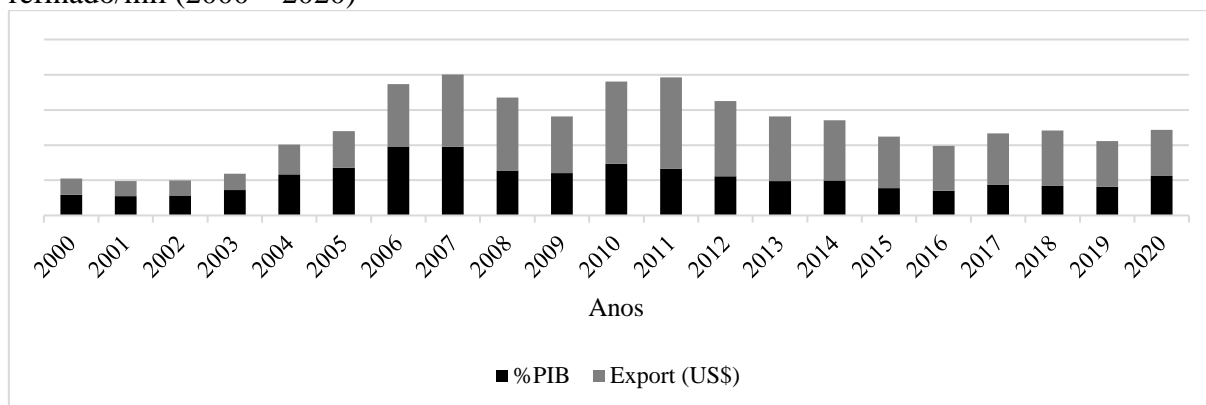
<sup>16</sup> Cabe apontar que no Chile não existe uma figura denominada, legalmente, de *royalty*, portanto, o *royalty a la minería*, legalmente, corresponde ao IEAM.

<sup>17</sup> O contrato estabelecido antes do início da greve vinha de uma época em que os preços do cobre eram inferiores a US\$0,80 por libra, enquanto após o estopim, o cobre valia US\$3,00 por libra. Essa hipervalorização, se deu principalmente dada a demanda crescente da China, como principal compradora do minério (LATIN AMERICA DIGITAL BEAT, 2006).

estudantil, que exigia, acima de tudo, uma educação pública e de qualidade. Ou o marco mais recente que ficou conhecido como *El Estallido Social* (2019 - 2020), que culminou na formulação de uma nova constituição.

No Gráfico 3 é possível observar a participação da mineração no PIB chileno e o valor das exportações do cobre refinado entre 1996 e 2020. Em 2006 o setor alcançou o recorde histórico de 19,62% de participação da mineração no PIB, e com a crise financeira de 2008 essa cifra caiu para 12,75% (BCC, 2021). Diferente do ferro no QF, a crise de 2008 tem um impacto expressivo na economia Chilena e na região de Antofagasta. A trajetória de queda se mantém até 2016, onde a participação da mineração atinge os 7,08%, refletindo na lenta recuperação econômica mundial. Paralelo ao PIB, o valor das exportações acompanha a mesma trajetória, contudo, se observa uma maior oscilação. Essa variação, permite concluir que a participação da mineração no PIB possui uma elasticidade menor que 1. Em outras palavras, uma queda de 1 ponto no valor das exportações, representará uma queda entre zero e um no PIB.

Gráfico 3 – Participação da mineração no PIB (%) no Chile x Valor das exportações do cobre refinado/mil (2000 – 2020)



Fonte: Elaboração do autor, a partir do BCC.

Como já discutido neste capítulo, a mineração contempla o maior percentual dentro dos setores que compõem o PIB da região de Antofagasta. Através da análise do PIB, fica evidente como o desempenho de Antofagasta em comparação ao Chile, é dependente do desempenho do setor. Partindo do ano de 2011, o PIB da região sofreu uma contração de 6,4%. Como principais motivos apontados, temos um resultado precário da mineração, especificamente, do cobre (BCC, 2011) e a instituição da lei 20551 (também conhecida como a *ley del mineral*, que obrigou a todas as mineradoras regularem o fechamento de suas minas, visto que este passo foi entendido como parte do seu ciclo de vida útil).

“Mitigar os efeitos que se derivam do desenvolvimento da indústria extrativa mineral nos locais em que esta é realizada, de forma a assegurar a estabilidade física e química dos mesmos, em conformidade com a normativa ambiental aplicável. A execução das medidas e ações da maneira antes assinalada deverá outorgar o devido cuidado à vida, saúde, segurança das pessoas e do meio ambiente, de acordo com a lei”, MINISTERIO DE MINERÍA (2011)<sup>18</sup>.

De 2012 a 2014, o PIB da região passou por uma fase de crescimento, variando entre 6,3% (2013) até 8,4% (2012). Essa mudança, a princípio repentina, deriva de dois fatores, o primeiro é a normalização da produção do cobre, após o choque gerado, no ano anterior, pela *ley del mineral*. O segundo, é aumento expressivo do número de obras da engenharia civil associadas à mineração (BCC, 2012 -2014). Apesar da contração observada em 2011, o crescimento dos anos consecutivos só foi possível visto que, nesse ano, a *Dirección de Obras de Antofagasta*, aprovou um espaço de construção 111% maior que o aprovado em 2010, contemplando 504.000 metros quadrados (MUNICIPALIDAD DE ANTOFAGASTA, [201-]), garantindo nos anos consecutivos o crescimento regional.

De 2015 a 2017, a região vivenciou três anos consecutivos de contração do PIB, oscilando entre 1,1% (2015) até 3,8% (2017). O que se observa como maior fator responsável para esses resultados, durante o período, é a queda do número de projetos da engenharia civil correlacionados à mineração, que apesar de fortalecer o setor, não foram capazes de contribuir com o valor agregado da região (BCC, 2015 - 2017).

Em 2018 o PIB da região retoma o crescimento, com um salto expressivo de 9,1% e em 2019, continua crescendo, porém com apenas 0,8% (BCC, 2018 - 2019)<sup>19</sup>. Uma vez mais, os resultados são atribuídos ao desempenho do cobre no mercado, a produção de cobre em 2018 expandiu em aproximadamente 5%, com destaque para a mina *Escondida*, que aumentou sua produção em 34,28% em comparação ao ano de 2017 (COCHILCO, 2019).

No ano de 2019, através do Gráfico 3, é possível observar que tanto a participação da mineração no PIB, quanto o valor das exportações do cobre refinado, crescem de 2019 para 2020. Vale destacar, que em 2020, a mineração correspondia a 51,9% do PIB da região de Antofagasta (CONSEJO MINERO, 2021). Desse modo, a economia da região de Antofagasta, também

---

<sup>18</sup> Tradução feita pelo autor.

apresentou uma trajetória de especialização produtiva ao longo dos últimos 30 anos (1990 - 2020).

### **1.3 Paralelo entre as duas regiões mineradoras: principais pontos em comum.**

Brasil e Chile, apesar de serem dois países econômico-social, institucional e culturalmente distintos, ambos compartilham alguns elementos em comum. Neste trabalho, é dado o enfoque para a mineração, dentro da estrutura econômica de ambas as regiões. As regiões de Antofagasta e do Quadrilátero Ferrífero se constituíram em um espaço geográfico rico em minerais, o QF com o ferro e Antofagasta com o cobre. Essa semelhança, permitiu neste trabalho, a investigação das semelhanças e diferenças entre duas economias latino-americanas que se desenvolveram a partir da indústria extrativa mineral.

O processo de liberalização econômica e adoção de uma agenda neoliberal foi uma realidade vivenciada por ambas as economias durante a década de 1990. O Chile por meio da redemocratização optou por manter uma agenda econômica próxima à utilizada durante a ditadura, como forma de evitar uma resposta dos militares (WAISSBULTH, 2006). O Brasil, por sua vez, vivenciava a redemocratização, mas sob um período de hiperinflação, em que vários planos foram feitos na tentativa de contê-la e várias moedas foram criadas (RESENDE, 2010).

Com os respectivos cenários político-econômicos, ambas as nações optaram pela privatização em massa de várias empresas estatais, que causaram danos estruturais difíceis de serem revertidos, como postulado por Resende (p.107, 2010): “Criação de riqueza virtual para sustentar a expansão das indústrias-chave mostrou-se o quanto os economistas “donos” do poder global viviam no mundo dos sonhos”.

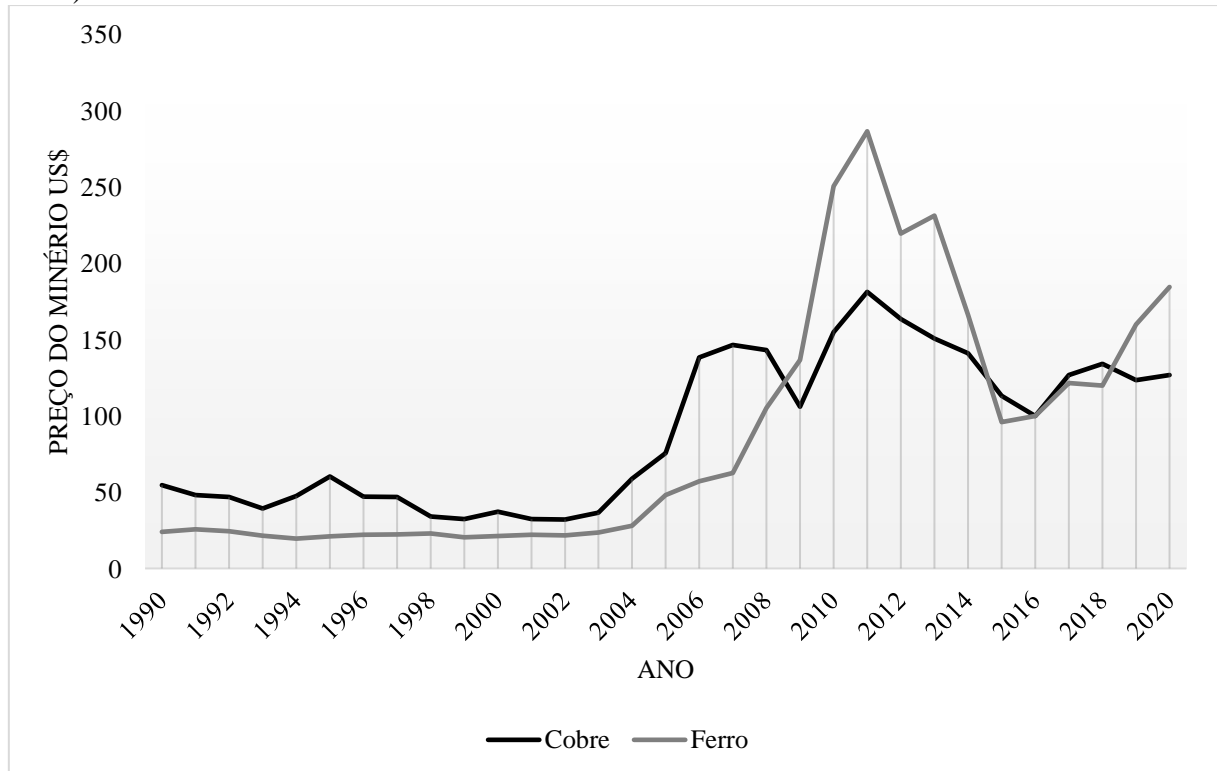
O que se observa é que apesar de ambas as regiões se especializar na exportação de minérios, o tipo de minério exportado foi um fator determinante para o desenvolvimento das regiões. As balanças comerciais de ambos os países tornavam-se, a partir dos anos 2000, mais dependentes do setor primário, especialmente o Brasil, cuja estrutura produtiva é relativamente mais diversificada que o Chile.

No Gráfico 4 observa-se o preço do minério de ferro e cobre ao longo dos últimos 30 anos (1990 - 2020). De 1990 a 2008 o cobre era mais valorizado internacionalmente que o ferro, em



2002 com a entrada da China na OMC, o preço do cobre aumentou exponencialmente (331,45%) até 2006, enquanto o preço do ferro também aumentou, só que de forma mais “moderada” (163,78%), FMI (2021).

Gráfico 4 – Preço do minério de ferro (US\$) x Preço do minério de cobre (US\$) (1990 – 2020)



Fonte: Elaboração do autor, a partir de dados do FMI (2021).

No ano de 2008, com a crise financeira, o preço do cobre sofreu uma queda de 34,84% de 2008 para 2009, enquanto o preço do minério de ferro continuou aumentando (FMI, 2021). Esse momento, revela como apesar de ambas as regiões serem economias de enclave a partir da mineração, cada uma teve uma resposta diferente frente à crise internacional. Os *commodities* são conhecidos por serem produtos homogêneos cujos valores oscilam conforme a demanda de outros países. Como discutido anteriormente no capítulo, o Brasil recebeu apoio de seus maiores parceiros comerciais durante a crise, o que permitiu a ascensão do preço do minério de ferro e a mitigação dos danos na economia nacional. Por outro lado, esse mesmo apoio não se encontra para os preços do minério de cobre nesse mesmo período.

Em 2011, ambos os produtos alcançaram seu valor máximo histórico, o ferro com US\$285,50 e o cobre com US\$181,25 (FMI, 2021). Antofagasta e o QF vivenciaram entre 2009 a 2011 um período de crescimento econômico, resultante de uma bolha. E como toda bolha, uma hora ela estoura. De 2011 a 2015 o preço de ambos os minérios, sofre uma queda abrupta, o minério de

ferro perde 66,54% do seu valor, caindo de US\$285,50 para US\$95,85, enquanto o cobre perde 37,55% do seu valor, caindo de US\$181,25 para US\$113,19. Esse período resultou em um cenário recessivo internacional e ambas as regiões vivenciaram a contração de seus PIBs.

Em 2016, passada a crise de 2015, ambas economias voltaram a aquecer com o aumento do preço dos *commodities* até o ano corrente (2021). Os resultados observados no Gráfico 4, permitem pensar que apesar da crise de 2019, decorrente da pandemia do COVID-19, o setor extrativo mineral do ferro e o cuprífero não foram fortemente atingidos. Essa conclusão se alinha com os resultados encontrados nos Gráficos 2 e 3. O que pode indicar, até certo ponto, a resiliência da indústria extrativa mineral frente à última crise mundial.

Apesar de ambas as regiões possuírem como pilar econômico a mineração, observa-se que os choques econômicos não são sentidos da mesma forma. O ferro apresenta uma maior amplitude de preços entre 1990 e 2020 do que o cobre. Esse fator influencia com maior intensidade o PIB e o nível de emprego da região. Outro fator que pode ser determinante nas diferenças observadas é a conjuntura econômica, ou seja, diferente do Brasil, o Chile possui uma empresa estatal no setor minerador, o que de certa forma faz com que a vulnerabilidade dos preços aos choques seja arrefecida.

## **2 RESILIÊNCIA ECONÔMICA REGIONAL: *PATH DEPENDENCE* E MINERAÇÃO**

O objetivo deste capítulo é apresentar a literatura da resiliência econômica e contextualizá-la a partir do *path dependence* e mineração. Os três primeiros tópicos, são direcionados à discussão das distintas vertentes da resiliência aplicáveis à economia. O quarto, e último, tópico tem como proposta integrar o debate sobre resiliência dos tópicos anteriores com a mineração, já apresentada ao longo do Capítulo 1.

### **2.1 Perspectivas teóricas sobre resiliência**

A passagem apresentada na epígrafe, e citada por Bourdieu (1987), expressa perfeitamente do que se trata o termo resiliência. A palavra não foi inventada pelas ciências econômicas, inclusive, entre os campos que se apropriaram do termo, talvez tenha sido um dos últimos a ter adotado seu uso.

“O homem, dizia Wilhelm von Humboldt, apreende os objetos principalmente - poder-se-ia dizer exclusivamente uma vez que seus

sentimentos e ações dependem de suas percepções -, da forma como a linguagem os apresenta”<sup>20</sup>.

Desse modo, resiliência como palavra, contém seu sentido no discurso, por isso a apropriação e atribuição de significado só é possível dentro de um contexto. Essa é a proposta do que será discutido neste capítulo. Para isso, serão apresentados os principais conceitos que têm aplicações econômicas, independentemente de sua origem léxica. Apesar da palavra, por si só, conter um significado pré-definido, dentro da academia o termo deve ser entendido a partir do campo que se apropria dele, em outras palavras, para discuti-la deve-se entender a resiliência a partir da linguagem que a apresenta.

Neste capítulo, o enfoque se dará na resiliência econômica regional e suas distintas percepções. Em um primeiro momento, será apresentado alguns conceitos chave, estes apesar de não estarem presentes em todas as formas de resiliência apresentadas, são fundamentais para o entendimento da mesma. Em seguida serão discutidos de forma aplicada à economia, como também as principais conceituações que atendem ao campo de estudo. Para concluir, serão feitas algumas reflexões a partir do apresentado.

A palavra resiliência é uma das heranças do latim, entendida como *resilire*, continha o significado de “ricochetear ou pular de volta” (SIMMIE E MARTIN, 2010). Limitando-se ao puro significado da palavra, destituído de contexto, é interessante perceber sua ambiguidade, visto que neste ponto, qualquer ação de causa e consequência, em que o objeto retorne próximo ao seu ponto de partida, já seria suficiente para afirmar que tal objeto foi resiliente. Acredito que essa ambiguidade, foi justamente o que permitiu ao longo do tempo, a apropriação do termo por vários campos de estudo e atender suas devidas especificidades. Antes que nos desloquemos para o campo da economia, é preciso dizer que apesar do desenvolvimento do debate sobre o termo ao longo dos últimos 20 anos, ainda não há um consenso sobre qual o conceito mais adequado nos espectros teóricos e empíricos.

Quando se pensa em resiliência regional, alguns questionamentos são feitos, Simmie e Martin (2010), conseguem sintetizar todos eles de maneira efetiva. O desenvolvimento econômico não se dá de forma linear, ao fazer um recorte temporal, onde partimos de um ponto A e concluímos em um ponto F, durante a trajetória o objeto de análise (no caso a região), está sujeito a diversas interrupções (neste exemplo, elas podem ser ilustradas como “B”, “C”, “D”, “E” e “N”), tais

---

<sup>20</sup> Humboldt, W. von. Einleitung zum Kawi-Werk, VI, 60, citado por Pierre Bourdieu em “A economia das trocas simbólicas”, 2015, 8 edição.

quais recessões (B), flutuação do preço de *commodities* (C), novos competidores (D), novas tecnologias (E), entre outros fatores (N), (Simmie e Martin, 2010). Nesse sentido, a resiliência parte da proposta de explicar como a região, frente aos choques citados, consegue responder e se ajustar a um novo contexto pós-choque. Além da natureza da perturbação, também, deve-se atentar às características socioeconômicas da região analisada, afinal, não se pode esperar que um país de terceiro mundo reaja da mesma forma que um país de primeiro. A partir desta premissa, entendemos que cada país tem sua própria resiliência, que influi diretamente na sua capacidade de resistir aos choques.

Antes de dar início à discussão sobre os distintos tipos de resiliência, é de suma importância conceituar dois termos chave: adaptação e adaptabilidade. A adaptação pode ser definida como um movimento no curto prazo em direção a um caminho já estabelecido (PIKE; DAWLEY; TOMANEY, 2010). Para ilustrar sem fugir do tema deste trabalho, pensemos no caso do rompimento da barragem de Brumadinho, em que a região tinha como pilar econômico a atividade extrativa mineral e que após seu rompimento manteve essa mesma estrutura. Esse evento pode ser interpretado como a região após um choque, dentro de um intervalo de curto prazo, optou pela manutenção de sua prévia estrutura como caminho de desenvolvimento da região. Essa característica, de adaptação, é comum ser encontrada em regiões industriais mais antigas, como é o caso da mineração. A adaptabilidade, em contrapartida, pode ser definida como a capacidade da região abrir uma gama de opções evolutivas como possíveis trajetórias a serem seguidos após um choque (PIKE; DAWLEY; TOMANEY, 2010). Uma forma de entender essas opções é pensar na mudança da estrutura produtiva de uma região, ou seja, retomando o exemplo do rompimento da barragem de Brumadinho, a região apresentaria adaptabilidade, caso ela buscasse diversificar sua estrutura econômica, mesmo sabendo que a mineração é um pilar “bem sucedido”.

O que se observa de ambas as definições, é que apesar de apresentar uma certa oposição conceitual, cada uma tem seu papel fundamental no entendimento das distintas formas de encontrar resiliência ao longo das regiões. Inclusive, parte do grande debate que gira em torno da resiliência econômica, reside no entendimento do que é resiliência, por exemplo, definir se uma região que apresenta adaptação é mais resiliente ou não que uma região com adaptabilidade. No fim do capítulo retomarei o debate e apresentarei algumas reflexões.

## 2.2 *Engineering Resilience (ECR)*

Como já discutido, o termo resiliência, etimologicamente, consiste no retorno de um objeto a um ponto próximo ao seu ponto de partida. Este conceito por si só, converge com a noção e aceitação da existência de um ponto de equilíbrio. Dentro das “vertentes” do termo, a que mais se assemelha a esta condição é a *Engineering Resilience (ENR)*. A ENR por ter se originado dentro do campo da engenharia, uma ciência exata, atende outro tipo de demanda, uma que difere da apresentada pelas ciências sociais. Na engenharia, uma de suas grandes preocupações é fazer com que os sistemas, após um choque, consigam retornar ao seu ponto de equilíbrio, para que estes, consigam manter-se funcionando. Neste cenário, os determinantes da resiliência são a velocidade de retorno ao equilíbrio e a resistência a perturbações, contido no sistema (e.g. Holling, 1973; Pimm, 1984).

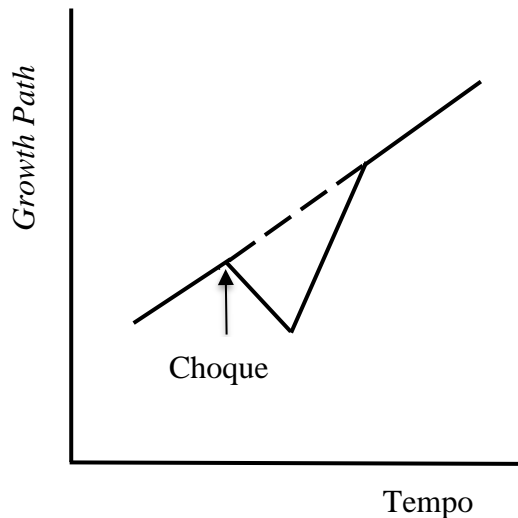
Quando tentamos trazer a ENR para a realidade econômica, temos uma série de limitações. Como sabemos, as ciências sociais têm um grau de complexidade que ultrapassa a relação exata de causalidade, o que impossibilita sua ilustração definitiva através de um cálculo matemático. Nesse sentido, quando nos limitamos a analisar o movimento pendular da região após uma perturbação, é feito um *trade off* entre a simplificação do modelo e sua suficiência explicativa.

Alguns pressupostos são feitos quando aceitamos a ENR, o primeiro é a noção de equilíbrio, este pode ser entendido como a manutenção da estrutura pré-choque em um estado pós-choque. Apesar de pouco tátil, não é um conceito estranho à economia, visto que converge com o próprio conceito de equilíbrio proposto pela área, em que choques, apesar de desviar o sistema do equilíbrio, no longo prazo há uma autocorreção que o retoma, mas como vimos, isto pouco se aplica quando se discute desenvolvimento. O que nos leva ao segundo pressuposto: quanto maior for a resiliência de uma região, menor será sua mudança ao longo do tempo (Simmie e Martin, 2010). A grande problemática deste pressuposto é que para aceitá-lo, deve-se atribuir um valor negativo ao desenvolvimento, ou seja, uma região com um alto grau de desenvolvimento seria tida como pouco resiliente. Conclui-se que este modelo se baseia na estabilidade e no equilíbrio.

Na Figura 1 é possível visualizar com clareza do que se trata a ENR, a reta parte crescendo de forma linear a um ângulo  $\alpha$ , até que em um tempo  $t$  sofre um choque e tem sua taxa de

crescimento reduzida por um período, até que em  $t'$  logra retomar a mesma taxa de crescimento, mantendo o mesmo ângulo  $\alpha$ .

Figura 1 – *Engineering Resilience* (ECR)



Fonte: Simmie e Martin (2010).

Apesar da rigidez apresentada pela ENR, as demais “vertentes” da resiliência são mais flexíveis por se preocupar cada vez menos com o retorno ao ponto de origem. Estas, visam analisar, adotando uma analogia gráfica, a variação de  $\alpha$  em  $t'$ , ou seja, observar a variação da taxa de crescimento após o choque.

### 2.3 *Ecological Resilience* (ECR)

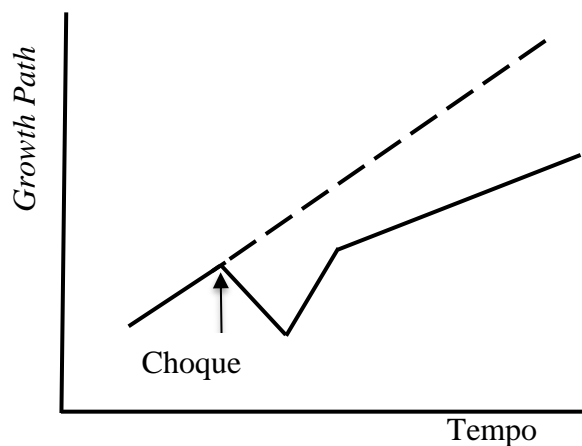
A ECR, dentro de seu campo de origem, busca entender como o choque provoca mudanças estruturais dentro de um ecossistema (Simmie & Martin, 2010). Em outras palavras, para ela a resiliência é mensurada através da capacidade de um sistema absorver choques sem alterar sua estrutura, mantemos a característica do equilíbrio neste modelo. Para ilustrar podemos imaginar em um projeto de irrigação que busca criar novos canais através da ramificação de um rio, a resiliência do rio (como ecossistema) poderia ser mensurada através da viabilidade do projeto, de modo que não provocasse uma mudança estrutural nele (em um caso mais extremo essa mudança poderia ser uma seca, ou até mesmo a extinção de uma espécie essencial para o ecossistema).

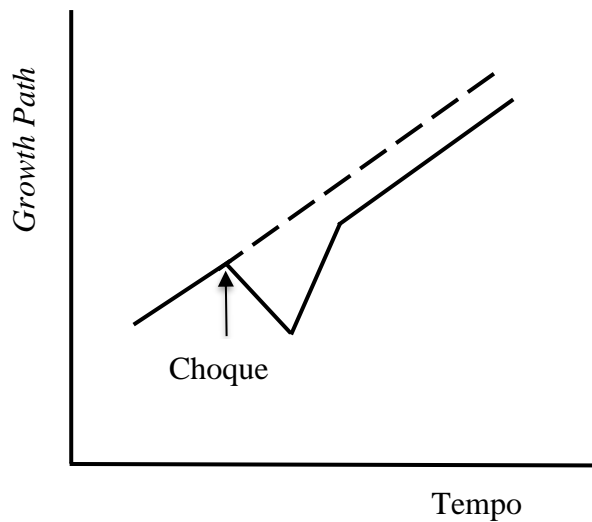
Quando trazemos este conceito para o campo econômico, entenderíamos a resiliência justamente como quantos choques (número e intensidade) a região é capaz de absorver antes de alterar sua estrutura. Para contextualizar com o tema deste trabalho, imaginemos uma região

cujo pilar econômico é a mineração, dentro desta perspectiva, a resiliência da região reside na capacidade da economia local aguentar as crises associadas à atividade, independentemente de sua natureza (variação no preço das *commodities*, desastres ambientais, esgotamento dos minérios, etc), de modo a não ter que reestruturar sua economia. Nesse exemplo, uma diversificação econômica forçada seria um sinal de pouca resiliência.

Mesmo sendo um modelo mais palpável para a economia do que a ENR, por manter a noção de equilíbrio como uma necessidade para sua análise, a ECR ainda não é o conceito que contempla de forma mais completa às necessidades das ciências econômicas. É importante dizer que pelo debate não apresentar uma resposta conclusiva, é possível fazer várias críticas aos modelos. Uma das mais marcantes partes da aceitação do equilíbrio, alguns economistas evolucionários, defendem a ausência do mesmo dada a frequente mudança e ação dos fatores que o determinam (Ramlogan and Metcalfe, 2006). Mesmo assim seu valor é imprescindível, pois nos permite fazer análises gráficas que rompem com a linearidade vista na ENR e nos aproxima de nosso objeto de estudo.

Figura 2 – Regiões não resilientes

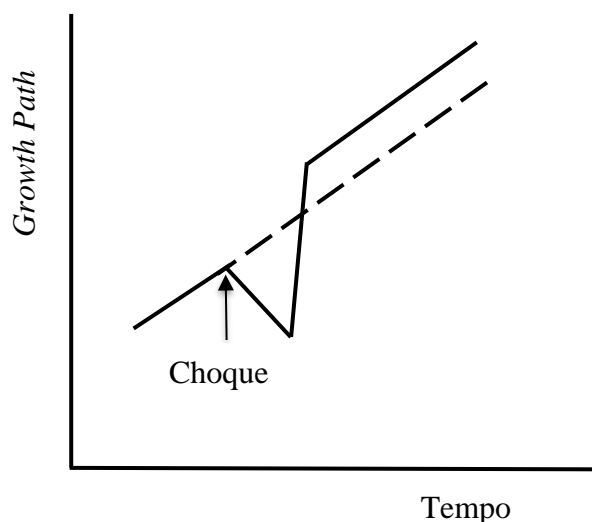




Fonte: Simmie e Martin (2010).

Nas Figuras 2 e 3, é possível analisar como se dá a relação após um choque, dentro da ECR, percebemos, que em todas as figuras temos mudanças estruturais no sistema, tanto positivas quanto negativas. Vale destacar que o novo  $\alpha$  adotado, é compreendido como um novo ponto de equilíbrio para o sistema, esse fato por si só é de extrema importância, visto que nos aproxima da economia, através da noção de múltiplos pontos de equilíbrio (Simmie & Martin, 2010).

Figura 3 – Região Resiliente



Fonte: Simmie e Martin (2010).

Neste conjunto, uma economia resiliente seria aquela cujo sistema se assemelhasse à trajetória ilustrada nas Figuras 1 e 3, onde que o sistema consegue manter ou melhorar seu ponto de equilíbrio após um choque. Enquanto uma economia não resiliente seria aquela graficamente representada na Figura 2, onde o sistema após um choque, sofre uma contração e reduz sua taxa de crescimento ao longo do tempo.



## 2.4 *Complex Adaptive Systems (CAS)*

O terceiro e último conceito de resiliência que será discutido e utilizado neste trabalho é o *Complex Adaptive Systems (CAS)*. De forma objetiva, ele busca entender como as firmas das regiões se adaptam a mudanças e choques de distintas naturezas ao longo do tempo (Simmie & Martin, 2010). Fica evidente, como essa perspectiva, diverge das anteriores, a partir do momento em que o equilíbrio deixa de ser o âmago do estudo. A importância dessa característica é que apesar da economia ser uma ciência baseada em aproximações e generalizações, o CAS nos permite buscar saídas que conseguem dialogar cada vez mais com seu objeto no longo prazo, em outras palavras, propor soluções mais eficazes.

Para ilustrar o CAS, um bom exercício imaginativo é pensar em uma teia de aranha, onde cada vértice corresponde a um sistema e cada fio que liga os vértices indica uma conexão. O que temos representado é um conjunto universo (a teia) e uma série de subconjuntos (vértices mais fios) que interseccionam entre si. Desse modo, os sistemas apresentam várias funções e conexões com outros sistemas nas mais diversas escalas. É justamente essa gama de interações que torna o sistema complexo, dada a não linearidade da dinâmica entre eles, e que ao mesmo tempo resulta no *path dependence* (SIMMIE; MARTIN, 2010).

O exemplo da teia de aranha, apesar de ilustrar parcialmente bem a estrutura organizacional do CAS, é insuficiente com relação a outros aspectos do mesmo. Um ponto importante que ainda não foi explicado, é a capacidade adaptativa dos sistemas, em que parte do seu comportamento se explica através do *path dependence*, enquanto a outra se justifica pela capacidade dos sistemas evoluir e adaptar suas estruturas e dinâmicas em resposta a choques das mais distintas naturezas (Simmie & Martin, 2010).

Entre as características do CAS, observamos outras duas que também merecem nossa atenção, sendo elas a emergência e a auto-organização. A emergência se assemelha à noção de *cluster*, no sentido de que o cenário macroestrutural deriva naturalmente do comportamento microestrutural (SIMMIE; MARTIN, 2010). Então o que se vê macro estruturalmente é, de forma figurativa, o que resulta do somatório das relações microestruturais (interações e comportamentos das empresas e instituições). Já a auto-organização é a característica intrínseca ao sistema que o permite evoluir e adaptar suas estruturas aos choques.

Quando analisamos o CAS, levando em conta todas as características apresentadas até o momento, notamos que o modelo permite traçar múltiplos trajetos evolucionários ao longo do tempo. Essa possibilidade é o marco da ruptura do ponto de equilíbrio como centro da análise e o abandono da visão determinística sobre o desenvolvimento econômico regional (SIMMIE; MARTIN, 2010). Apesar de não ser factível afirmar que se trata de uma visão estocástica, trata-se de um cenário com uma maior amplitude de possibilidades e resultados.

Quando pensamos no CAS para analisar a resiliência econômica de uma região, Simmie & Martin (2010), apresentam uma relação paradoxal intrínseca do modelo. Ao mesmo tempo em que, por um lado os sistemas, dadas suas conexões, tendem a fortalecer seus laços e estabelecer novos (correlacionados), por outro, esse mesmo movimento reduz a adaptabilidade do sistema. O que resulta da relação apresentada, é o enrijecimento do sistema de modo que a região enfrenta um *trade off* entre conectividade e resiliência.

Apresentados os distintos tipos de resiliência factíveis de serem aplicados na economia, na Quadro 1 é feito um breve resumo delas e seus respectivos objetivos apresentados ao longo do capítulo. Assim é possível ter uma visão panorâmica sobre as diversas formas de pensar em resiliência dentro de um determinado campo de estudo, e até mesmo entender como e quando aplicar cada uma delas.

Quadro 1 – Síntese dos tipos de resiliência e seus objetivos

| <b>Tipos de resiliência</b>           | <b>Objetivo</b>   |
|---------------------------------------|---|
| <i>Engineering Resilience</i> (ENR)   | Busca entender quanto tempo um sistema, após um choque, retorna ao seu ponto de equilíbrio. Seu foco se concentra na velocidade e no ponto de equilíbrio do sistema.  |
| <i>Ecological Resilience</i> (ECR)    | Busca entender quanto um sistema resiste a um choque antes de alterar sua estrutura, ou seja, entender a resistência de um sistema até ter seu ponto de equilíbrio modificado. Seu foco se concentra na resistência e na estabilidade do sistema. |
| <i>Complex Adaptive Systems</i> (CAS) | Busca entender as conexões e relações entre os sistemas e como elas moldam a resistência e as possibilidades adaptativas dos mesmos frente a choques. Seu foco se encontra nas relações intersistêmicas e as possibilidades adaptativas.          |

Fonte: Elaborado pelo autor (2021) a partir dos trabalhos de Simmie e Martin (2010).

## 2.5 Discussão sobre resiliência

O termo “resiliência” é adotado por uma vasta gama disciplinar. Pike et al (2010), aponta algumas das principais áreas, sendo estas: a psicologia, psiquiatria, ecologia, engenharia,

ciências sociais e economia. Essa amplitude de aplicações, apesar de orbitar em torno de um conceito em comum, dificulta a existência de uma definição aceita universalmente na economia (SIMMIE e MARTIN, 2010).

Este trabalho busca entender a resiliência econômica dentro do setor minerador. Ambas as regiões estudadas correspondem a microrregiões de países latino americanos que têm uma forte dependência com a mineração. Desse modo, de forma mais específica, o objetivo é entender se a atividade em si, é um fator homogeneizador da resiliência das regiões. Como dito na seção 2.3 deste capítulo, a perspectiva sobre resiliência adotada para a discussão, será o CAS.

O setor extrativo mineral possui uma série de particularidades quando comparado aos demais setores econômicos. A primeira delas, que chama mais a atenção, é sua natureza finita, em outras palavras, a atividade tem projeções de continuidade, desde que ainda haja recursos disponíveis no espaço explorado. A segunda característica é o seu efeito multiplicador no emprego maior que 1 (KUMRA, 2019). A princípio, parece ser um ponto positivo, mas vale destacar que esse efeito resulta exclusivamente da cadeia de abastecimento do setor. Desse modo, os empregos gerados pela mineração, apenas orbitam a atividade, fazendo com que qualquer choque nela afete toda sua cadeia produtiva.

Outro traço comum da mineração é a doença holandesa, que consiste no fenômeno da valorização da taxa de câmbio, decorrente do aumento dos preços dos *commodities*, que por sua vez desestimula o crescimento da exportação em outros setores (CORDEN E NEARY, 1982). Além das características já expostas, o setor tende a formar uma economia de enclave com efeitos de *spillover* limitados (HIRSCHMAN, 1958).

Para contornar as dificuldades que algumas economias enfrentam, a OECD (2012), apontou algumas ações que viabilizam a criação de uma “comunidade resiliente”. Entre elas, as que mais chamam a atenção para este trabalho são: conectar a educação e o mercado de trabalho, promover o empreendedorismo e identificar novas fontes de crescimento.

No que tange o empreendedorismo, para Boschma (2015), a resiliência da região, pode ser entendida como a somatória da resiliência de todas as firmas nela. Desse modo, em consonância com o CAS, vários autores dissertaram sobre o tema a partir dessa ótica, como por exemplo, Doran e Figleton (2015), Dijk e Edzes (2016), Billington et al (2017), Diodato e Weterings (2014).

Como a resiliência da região deriva da resiliência das firmas, alguns atributos devem ser levados em consideração: o setor das firmas, a constante adaptação ao mercado global, a inovação através das mudanças tecnológicas e a interação com a região (BILLINGTON, 2017). Entre os fatores citados, Diodato e Weterings (2014), concluem que as regiões especializadas em serviços, geralmente possuem uma estrutura mais integrada do que regiões especializadas em atividades primárias. Dessa forma, a expectativa inicial, é que tanto Antofagasta, quanto o QF, desde um ponto de vista qualitativo, sejam pouco resilientes, dada sua conjuntura econômica.

Pylak e Kogler (2019), reforçam os indícios de fraca resiliência das duas regiões estudadas neste trabalho. Em sua pesquisa, os autores afirmam a importância da diversificação produtiva, desde que seja correlacionada à estrutura econômica da região. O cenário ideal consiste em uma estrutura econômica que visa se diversificar ao redor das atividades mais “eficientes” da região e lentamente ir marginalizando as menos “eficientes”, através de mudanças estruturais. No caso da mineração, a diversificação deve crescer em torno de sua própria atividade, para exemplificar, um setor chave que é de sumo interesse desenvolver, são os fornecedores.

Olvera e Iizuka (2020) enxergam a indústria extrativa mineral como um setor com grande potencial inovador. E as autoras destacam algumas das principais dificuldades encontradas:

1. O processo de inovação sofre uma forte influência do preço dos *commodities*, fazendo com que o investimento seja cíclico;
2. O investimento em P&D é voltado para a otimização da exploração e também é cíclico, tendo como referência o preço dos minérios;
3. A inovação do setor minerador segue a inovação dos fornecedores;
4. A mineração tem a capacidade de romper com o enclave e afirmar um papel protagonista no desenvolvimento da região, desde que consiga estabelecer um vínculo com os fornecedores no processo produtivo;
5. Ao analisar a mineração em países como os EUA, observa-se que a inovação é afetada pela oferta e pela demanda.

O que se observa no QF e em Antofagasta, é um movimento letárgico da indústria extrativa mineral, com relação a qualquer forma de diversificação produtiva ou criação de vantagens comparativas através de inovações tecnológicas. Pelos *commodities* serem produtos homogêneos, seu valor agregado deixa de ser uma preocupação para o setor. Com essa característica, a maior vantagem comparativa que ambas as regiões tem a oferecer no comércio

internacional é a abundância em ferro e cobre, respectivamente. Olvera e Iizuka (2020), demonstram que países como o Brasil e o Chile retrocedem nos seus *linkages* com os fornecedores.

Quando não se valida a diversificação, proposta por Pylak e Kogler (2019), ocorre a fuga das indústrias que não encontram o *cluster* tecnológico necessário para o desenvolvimento (BOSCHMA, 2011). No pior cenário, para as regiões estudadas, a falta da diversificação pode culminar na completa fragmentação do *cluster* mineiro.

Boschma (2011) entende que a diversificação surge a partir do *path dependence*. As indústrias têm uma propensão maior a se diversificar dentro de um determinado contexto econômico-tecnológico. Em outras palavras, se entende que as possibilidades de diversificação estão interligadas à atual estrutura econômica da região. Resumidamente, essa relação é que se entende por *path dependence*.

Pela herança do *path dependence*, as regiões têm dificuldade em atrair indústrias tecnologicamente distantes das atividades dominantes da região. E mesmo com sua entrada, a probabilidade de saída é alta (BOSCHMA, 2011). Nesse sentido, a identificação de novas fontes de crescimento é restringida pela própria estrutura econômica das regiões. E como citado anteriormente, além de restrita, as oportunidades são mal aproveitadas por Antofagasta e pelo QF. Tal comportamento culmina no *lock in* das duas regiões.

Esta análise que congrega a importância das características da estrutura produtiva e principais setores da região, a importância da conformação histórica e estrutural para entender a capacidade de resiliência da região é justificada pela resiliência evolucionária, no entanto, é mais difícil de mensurar empiricamente pelas restrições de dados compatíveis com o período de tempo necessário para remeter o longo prazo, os diferentes tipos de choques que atingiram as regiões ao longo dos anos, etc. Por isso, e uma vez estabelecidas as distintas perspectivas sobre resiliência e suas respectivas aplicações, a parte empírica deste trabalho focará em uma análise dos últimos choques que atingiram ambas as regiões no curto prazo. Para tanto, os indicadores de resistência e recuperação desenvolvido por Martin e Sunley (2016) serão utilizados para avaliar o grau de resiliência e recuperação do Quadrilátero Ferrífero e Antofagasta. O método será apresentado e desenvolvido ao longo do Capítulo 3, junto com a apresentação dos resultados.

### 3 MÉTODO, EXERCÍCIO EMPÍRICO E RESULTADOS

Ao longo deste trabalho, foi possível traçar um panorama histórico-conjuntural das regiões de Antofagasta e do Quadrilátero Ferrífero com relação ao setor extrativo mineral. Neste capítulo, será mensurada e analisada duas das dimensões da resiliência (de curto prazo) de ambas as regiões através do cálculo dos indicadores econômicos de resistência e recuperação propostos por Martin e Sunley (2016).

#### 3.1 Método

O campo da resiliência econômica, por ser novo, dentro do *Evolutionary Economic Geography* (EEG) tem muito a amadurecer. Os trabalhos seminais foram publicados entre 2007 e 2010 por Pendall (2007); Pike et al (2010); Christopherson et al (2010); Simmie e Martin (2010) e começaram a ganhar mais destaque entre 2012 e 2016 com os trabalhos de Martin e Sunley (2012, 2015); Fingleton et al (2012); Boschma (2015); Martin (2016). A resiliência como campo de pesquisa, permite elaborar políticas públicas mais assertivas através de estudos direcionados a regiões específicas, autores como Silva, Da Silva e Tupy (2019), demonstram a importância desses estudos para o QF, em particular o município de Mariana.

Apesar da viabilidade da aplicação da teoria, ainda não há um consenso sobre quais indicadores oferecem uma resposta definitiva e comum para a compreensão da resiliência econômica. Martin e Gardiner (2019) citam quais os métodos mais utilizados nos estudos da área, sendo estes: estudo de casos descritivos; índices de resiliência; séries temporais; modelos causais e estruturais.

O entendimento de como as crises afetam as regiões é uma das questões fundamentais da área de desenvolvimento econômico, especialmente com enfoque regional. Distintas regiões reagem de formas diferentes a um mesmo choque, e como consequência, cada uma possui resiliências e capacidades de recuperação únicas (MARTIN, 2016). Como visto no Capítulo 2, o grau da contração da região após uma crise, impacta diretamente no seu “*bounce back*”. Em outras palavras, a trajetória de crescimento e desenvolvimento econômico da região, dado um choque, é distorcida no longo prazo.

Martin e Sunley (2016) interpretam o crescimento regional, no longo prazo, como a sucessão de fases de contração e crescimento. Feita essa consideração, os autores pensam em quais

fatores podem influenciar a resiliência de uma região, entre todos os possíveis, dois se destacam: a resistência e a recuperação. A escolha da resistência é feita pela sua capacidade explicativa sobre a contração da economia regional, dada sua estrutura econômica. Já a recuperação, explica a velocidade com que uma economia consegue retomar uma trajetória de crescimento após um choque. Definidos os fatores, os autores propõem um indicador bidimensional que analisa a relação entre eles.

Graficamente, as dimensões compõem os eixos x e y de um plano cartesiano. Estabelecidas as dimensões, é preciso definir qual variável será analisada dentro dele. Martin e Sunley (2016), determinam que o emprego será a variável em questão. A escolha do emprego parte do pressuposto de que quando um setor da economia sofre o impacto de um choque, ao contrair, um dos efeitos colaterais é a queda do emprego. Diodato e Weterings (2014), de modo a convergir com os índices propostos por Martin e Sunley (2016), sugerem que a velocidade da recuperação de uma região depende intrinsecamente da velocidade de reabsorção dos trabalhadores no mercado.

Os índices propostos por Martin e Sunley (2016), são o índice de resistência e o índice de recuperação. Algebricamente, o índice de resistência se dá através da seguinte equação:

$$Resis_r = \frac{(\Delta E_r^{Contração}) - (\Delta E_r^{Contração})^{esperada}}{|(\Delta E_r^{Contração})^{esperada}|} \quad [1]$$

e o índice de recuperação se dá através da seguinte fórmula:

$$Recup_r = \frac{(\Delta E_r^{Recuperação}) - (\Delta E_r^{Recuperação})^{esperada}}{|(\Delta E_r^{Recuperação})^{esperada}|} \quad [2]$$

Onde,  $\Delta E_r$  capta a variação de um intervalo, que pode ser de crescimento ou queda taxa do emprego, dependendo de qual índice está sendo calculado. Vale destacar que os valores correspondem à região. Já o  $(\Delta E)^{esperada}$  é calculado através da seguinte equação:

$$(\Delta E)^{esperada} = \left( \frac{emprego_{t1} - emprego_{t0}}{emprego_{t0}} \right) * emprego'_{t0} \quad [3]$$

Onde o  $emprego_{t1}$  corresponde ao emprego da macrorregião no período  $t_1$ , o  $emprego_{t0}$  é o emprego da macrorregião no período  $t_0$  e o  $emprego'_{t0}$  corresponde ao emprego da região no período  $t_0$ .

Para a análise, a expectativa é que a oscilação do nível de emprego da região seja equivalente à oscilação do nível de emprego esperado da macrorregião, *ceteris paribus*. Definida a relação matemática, se observa que o indicador é centrado em zero, ou seja, quando a variação da região e da macrorregião são iguais, o resultado será igual a zero.

Figura 4 – Quadrantes do indicador de resiliência de Martin e Sunley (2016)

|             |      |  |  |
|-------------|------|--|--|
|             |      | 0,0  |  |
| Resistência | >0,0 | Forte resistência e fraca recuperação                              | <b>RESILIÊNCIA MÁXIMA</b><br>Forte resistência e forte recuperação |
|             | 0,0  |  |  |
|             | <0,0 | Fraca resistência e fraca recuperação<br><b>RESILIÊNCIA MÍNIMA</b> | Fraca resistência e forte recuperação                              |
|             |      | <0,0   | >0,0   |
|             |      | Recuperação  |  |

Fonte: Tradução feita pelo autor, a partir de Martin e Sunley (2016).

Na Figura 1 é possível visualizar como os valores encontrados pelos índices podem ser interpretados. Desse modo, existem quatro cenários possíveis, que podem ser visualizados através de quadrantes: (1)  $Resis_r < 0$  e  $Recup_r < 0$  a região possui baixa resistência e baixa recuperação, representando o quadrante de resiliência mínima possível; (2)  $Resis_r > 0$  e  $Recup_r < 0$  a região possui alta resistência e baixa recuperação; (3)  $Resis_r < 0$  e  $Recup_r > 0$  a região possui baixa resistência e alta recuperação; (4)  $Resis_r > 0$  e  $Recup_r > 0$  a região possui alta resistência e alta recuperação, representando o quadrante de resiliência máxima possível.

Para exemplificar, se  $Resis_r = 0,4$ , se conclui que a região analisada é 40% mais resistente que a macrorregião definida. De forma complementar, se  $Recup_r = -0,4$ , se conclui que a região analisada é 40% mais lenta na recuperação que a macrorregião. Neste exemplo, a região analisada se encontra no quadrante 2, com forte resistência e fraca recuperação.

### 3.2 Exercício empírico e resultados

Para o cálculo dos índices, primeiro é preciso definir um período, este, por sua vez, deve conter um trecho de crescimento do emprego na macrorregião e um intervalo de queda do nível de emprego no mesmo espaço geográfico. No Gráfico 5, é possível observar a variação do nível



de emprego no setor extrativo mineral brasileiro, entre os anos de 2002 a 2019. A partir deste gráfico, foram definidos três períodos:

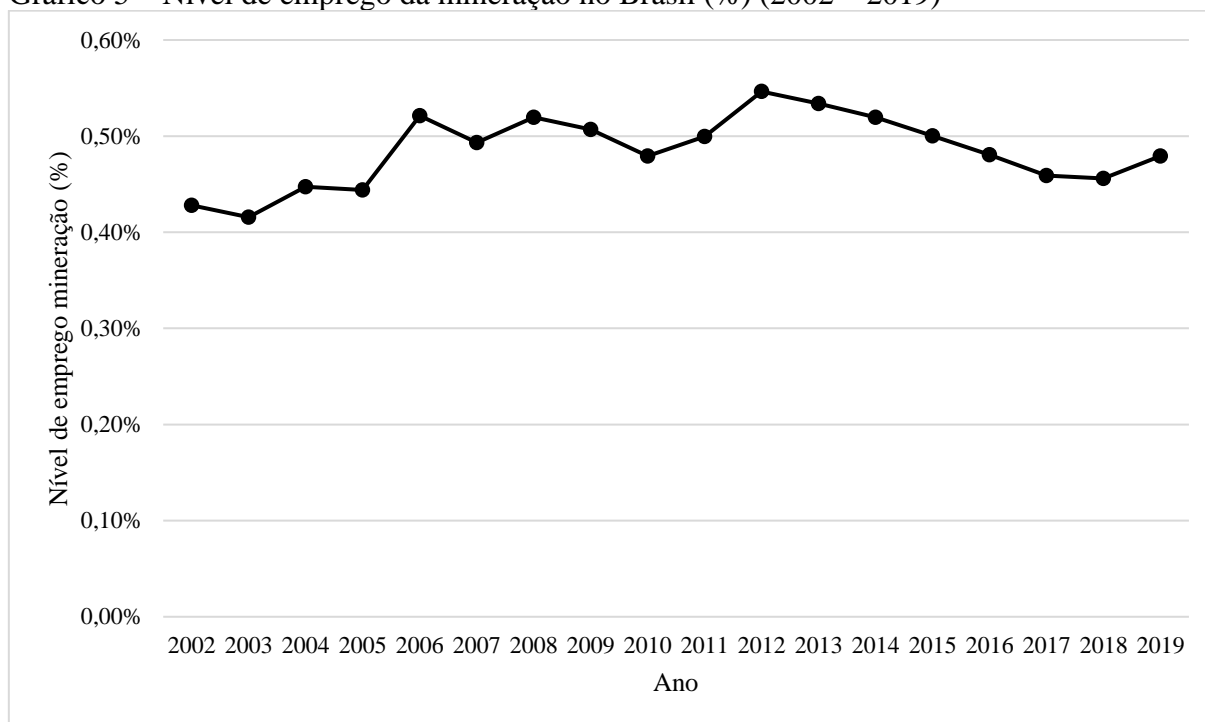
- I. O primeiro abrange os anos 2002 a 2007 (de aceleração do ciclo expansivo da economia brasileira, como também da economia asiática, o que impactou na maior demanda por *commodities* minerais brasileiros e, por isso, um aumento do emprego no setor);
- II. O segundo incorpora os anos 2008 a 2012 e reflete os primeiros impactos da crise financeira internacional no mundo e também na economia brasileira, o que de certa forma explica a retração do emprego e posterior recuperação à medida que este choque se dissipa.
- III. O terceiro cobre o período de 2012 a 2019. Neste período, as condições macro conjunturais, políticas e institucionais da economia brasileira se deterioraram, culminando na recessão interna de 2015-2016, o que impactou as expectativas e os investimentos no setor produtivo. É muito importante destacar que neste contexto, tem-se os choques decorrentes das tragédias de Mariana (novembro 2015) e Brumadinho (janeiro de 2019). Ademais, vários dos grandes projetos de investimento que as mineradoras tinham feito, aproveitando o *boom* do preço e da demanda do minério de ferro foram concluídos (por exemplo, o P4P<sup>21</sup>). Ainda assim, em 2019, o emprego formal no setor extrativo voltou a crescer impulsionado pelas melhores condições do mercado internacional, até o início da crise do COVID-19.

Por fim, é importante destacar as escolhas decorrentes do período de análise e da variável de cálculo dos indicadores dessa parte empírica do trabalho. A escolha da variável emprego formal está relacionada à disponibilidade dos dados no nível de desagregação necessário (municipal e setorial), além de que o emprego reflete as características estruturais e conjunturais que são impactadas por qualquer tipo de choque (sejam eles contracionistas ou expansionistas) para o período necessário (2002-2019). Os dados foram extraídos da RAIS (2021). Para mais informações sobre como a conjuntura econômica afetou estes períodos, ver (Silva et al, 2021); Silva, Silva e Tupy (2019).

---

<sup>21</sup> O projeto P4P teve como objetivo elevar a capacidade produtiva da Samarco em 37%.

Gráfico 5 – Nível de emprego da mineração no Brasil (%) (2002 – 2019)

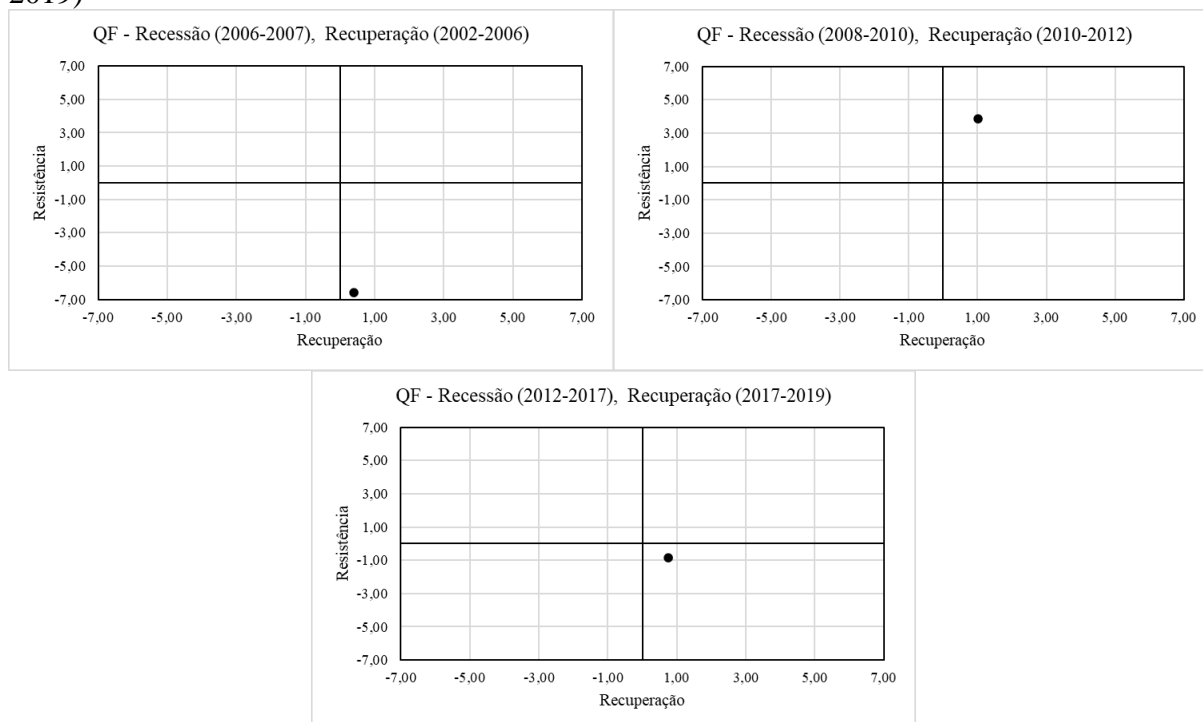


Fonte: Elaboração do autor, a partir de dados da RAIS (2021).

Os dados e a conjuntura acima identificados nos fornecem subsídios para entender o resultado dos cálculos dos indicadores de resistência e recuperação a serem analisados em seguida. Na Figura 1, foram organizados os três períodos definidos para o QF em gráficos de dispersão. No primeiro período (2002-2007), a região se encontra no terceiro quadrante, ou seja, possui uma boa recuperação e uma fraca resistência. A recuperação apresentou o valor de 0,4, este indica que a recuperação da região foi 40% superior à recuperação nacional. Já a resistência, apresentou o valor de -6,6, que por sua vez, indica que a região foi 660% menos resistente a choques no nível de emprego no período, do que a macrorregião.

O resultado para o primeiro período (2002-2007) é esperado, o que responde à recuperação são as boas condições macroeconômicas do ciclo. Já a resistência é baixa por conta das características inerentes do setor em resposta à fase expansiva. Como visto no Capítulo 1, a entrada da China na OMC em 2002 teve um impacto expressivo na economia do QF. Com o aumento exponencial da demanda pelo minério de ferro, o *boom* dos *commodities* significou o aumento contínuo do preço do minério, do nível de emprego e um índice de recuperação acima do nacional. Esse intervalo de bonança no setor, é refletido pelo valor de 0,4 do índice de recuperação na região.

Figura 5 – Índice de resistência e recuperação do QF (2002 – 2007), (2008 – 2012) e (2012 – 2019)



Fonte: Elaboração do autor, a partir de dados da RAIS (2021).

Em contrapartida, no intervalo de queda analisado (2006-2007), o QF apresentou um índice de resistência crítico. Os dados nos permitem inferir que, para a maior parte dos municípios do QF a economia se comporta como um enclave, fazendo com que qualquer choque seja sentido com maior intensidade na região. Esse valor da forma com que se deu, pode ser explicado pela bolha gerada com a entrada da China na OMC (vale lembrar que o preço do minério de ferro, de 2002 a 2011, supervalorizou em 1.323,32%)<sup>22</sup>.

A mineração quando inova tecnologicamente, ela apenas melhora seus processos e não seu produto (OLVERA E IZUKA, 2020). Além disso, grande parte do capital gerado na região não permanece nela. Essas características, apesar do *boom*, justificam a taxa de desemprego da região ser superior à da macrorregião. É interessante associar este argumento com o fato de que a presença de multinacionais no setor, especialmente nos anos 1990, dificulta a endogeneização da renda e do setor de P&D nas regiões nas quais estas empresas atuam.

No segundo período (2008-2012), o QF se desloca do terceiro quadrante para o primeiro. Valores no primeiro quadrante indicam que a região analisada possui uma forte resistência e uma forte recuperação. Com relação à resistência, a região apresentou o valor de 3,88, ou seja,

<sup>22</sup> Cálculo próprio a partir dos dados da base de dados do FMI (2021).

ela foi 388% mais resistente que o país, referente ao nível de emprego na indústria extrativa mineral. O índice de recuperação apresentou o valor de 1,02, que indica uma recuperação 102% maior que a do país.

Os valores do segundo período evidenciam como a política internacional de apoio dos EUA e da China durante a crise financeira de 2008, através da manutenção do preço do minério, foi um fator determinante para os resultados encontrados. Enquanto a grande maioria dos setores foi fortemente afetada pela crise, a mineração foi protegida, corroborando com o valor elevado encontrado para a resistência do QF nesse período (2008-2010).

Referente ao índice de recuperação o resultado chama a atenção, pois de 2011 para 2012, o preço do minério de ferro caiu 23,4% (FMI) e a participação do minério de ferro nas exportações da região caiu em 4% (Comex, 2021). Mesmo com esse choque econômico, a região apresentou uma recuperação no nível de emprego superior à recuperação nacional. Esse resultado se justifica, pela agenda de investimentos em andamento. Com o ritmo de crescimento do preço do minério, a expectativa do setor era de manter a atividade aquecida. Nesse sentido, apesar do choque, a extração do minério de ferro como pilar econômico foi fundamental para a excelente resiliência do QF no período 2.

No terceiro período (2012-2019), o QF retrocede para o terceiro quadrante, que demonstra, acima de tudo, uma queda na resistência da região. O índice de recuperação apresenta a cifra de 0,75, o que indica uma recuperação 75% superior a nacional. Enquanto o índice de resistência apresenta o valor de -0,85, ou seja, uma resistência 85% inferior à resistência da macrorregião, referente ao nível de emprego na mineração.

O resultado do índice de resistência do período três, reflete na desaceleração da economia mundial que se movimentou de forma generalizada para uma agenda econômica contracionista. Além disso, como aponta (SILVA et al., 2019), em 2015, ocorreu o rompimento da barragem do Fundão, que acarretou a contração do nível de emprego, do dinamismo do comércio local e na arrecadação tributária das Compensações Financeiras tributárias pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM). Ao todo, foram 39 municípios atingidos, entre eles municípios do QF, como por exemplo, Mariana e municípios do Espírito Santo.

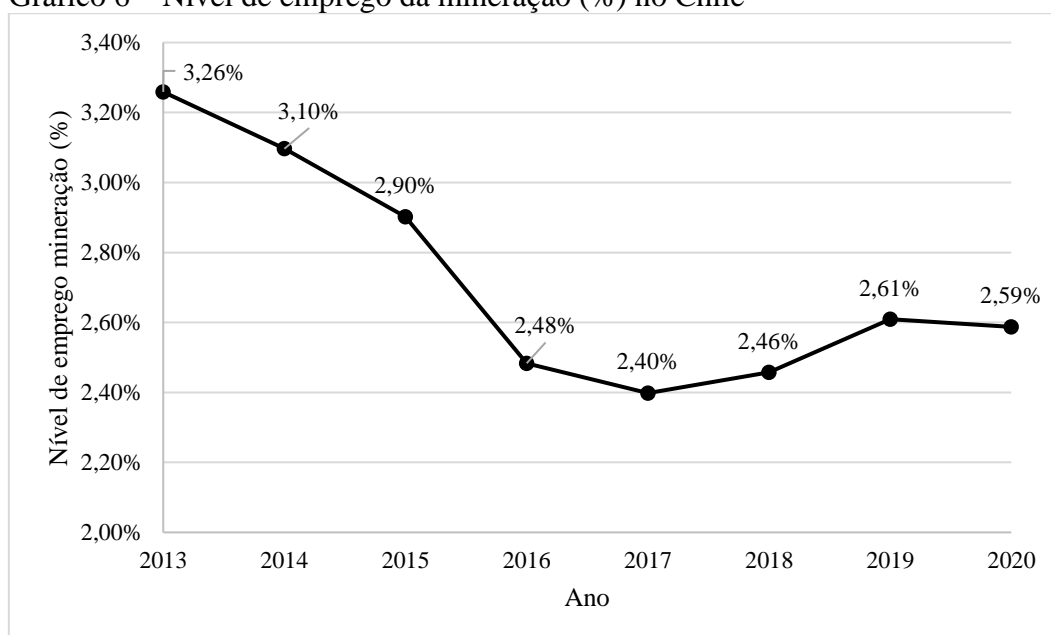
No intervalo de recuperação (2017-2019), observou-se uma taxa positiva, com a cifra de 75% do nível de emprego superior ao nacional. Esse resultado, se deve à retomada do aumento do preço do minério de ferro. Como vimos no Capítulo 2, o investimento do setor depende

intrinsecamente do preço dos *commodities*. Desse modo, apesar dos fortes choques sentidos pela região em 2015, a alta elasticidade da resiliência do setor com o preço dos minérios, permitiu sua alta recuperação, através do aumento dos investimentos e da continuidade de projetos já em andamento, como por exemplo o P4P.

Para a região de Antofagasta os dados do emprego por setor foram extraídos do *Instituto Nacional de Estadística* (INE, 2021). Os dados fornecidos pelo INE cobrem os anos de 2013 a 2020, com isso, justifica-se a escolha deste período para a parte empírica do Capítulo 3, no que tange à Antofagasta. Para os anos anteriores, não foi possível ter acesso a uma base de dados que atendesse os requisitos<sup>23</sup> dos indicadores de Martin e Sunley (2016). Desse modo, a falta de dados será um limitador na análise proposta neste trabalho, para a região de Antofagasta.

Como os indicadores de resistência e recuperação exigem um período de contração e um período de crescimento do nível de emprego, para a análise de Antofagasta, foram realizados dois recortes temporais. No Gráfico 6 é possível notar com clareza as tendências do nível de emprego de ambos os períodos delimitados. O primeiro (período 1) adota como intervalo de contração os anos de 2013 a 2017 e como anos de crescimento do emprego de 2017 a 2019. O segundo período (período 2) é composto pelos anos de 2017 a 2019 (crescimento) e 2019 a 2020 (contração).

Gráfico 6 – Nível de emprego da mineração (%) no Chile

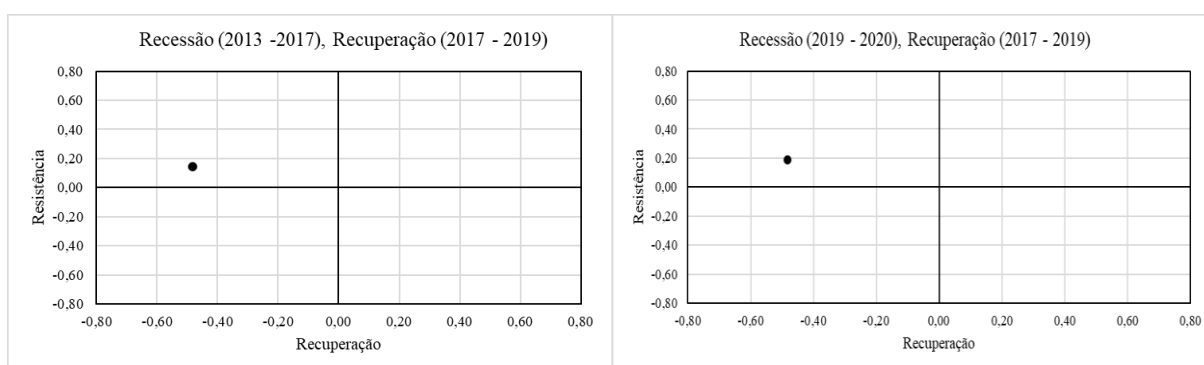


<sup>23</sup> Existe uma base de dados com o histórico da *Encuesta Nacional de Empleo* (ENE). Porém esses dados não contém o emprego por setor por região, ou seja, através dela só é possível acompanhar o emprego por setor a partir de uma perspectiva nacional. Desse modo, é inviabilizado o cálculo do indicador de resiliência de Martin e Sunley (2016), para Antofagasta.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do INE (2021).

Através dos gráficos de dispersão compilados na Figura 2, é possível extrair os resultados para Antofagasta. A partir de sua análise, serão estabelecidos os possíveis *links* com a resiliência do QF e avaliado o desempenho do setor minerador em dois países cujas economias dependem da atividade extrativa mineral.

Figura 6 – Índice de resistência e recuperação de Antofagasta (2013 – 2019) e (2017 – 2020)



Fonte: Elaboração do autor, a partir de dados do INE (2021).

No período 1 (2013 a 2019), a região se encontra no segundo quadrante, ou seja, ela apresenta uma boa resistência e uma fraca recuperação. O período de análise da resistência se estende para os anos de 2013 a 2017. No Capítulo 1, observamos que entre os anos de 2011 a 2016 o preço do cobre caiu continuamente, esse intervalo coincidiu com o fim do superciclo do cobre (ATIENZA et al, 2019). Apesar das dificuldades, o ano de 2014 foi um dos anos com maior demanda por mão de obra na região, consequência da introdução de novos projetos (MINISTÉRIO DE LA MINERÍA, 2020). O indicador de resistência, apresenta o valor de 0,14 (14%), em outras palavras, a região, apesar de fortemente atingida pela queda dos preços do cobre, foi mais resistente que sua macrorregião. Esse resultado evidencia o impacto e a importância da realização de novos projetos para o setor.

Os anos escolhidos para a análise do índice de recuperação foram de 2017 a 2019. Feito o cálculo, foi observado o valor de -0,48 (-48%), para a resistência da região. Em regiões mineradoras, o nível do emprego é uma das variáveis mais sensíveis frente a variação do preço dos *commodities*, desse modo, quando o cobre se valoriza, a expectativa é que a região apresente um nível de recuperação positivo, como observado para o QF. No caso de Antofagasta, o resultado encontrado, contrariou as expectativas pela postergação de projetos relevantes na região. Os projetos foram principalmente afetados pelo aumento dos custos energéticos e pela

baixa competitividade (MINISTÉRIO DE LA MINERÍA, 2020). Desse modo, a oferta e demanda de trabalho esteve bem abaixo das expectativas para os anos de 2018 e 2019.

No período 2 foram analisados os anos de 2017 a 2019 (crescimento) e 2019 a 2020 (decréscimo). Esse período em particular, é de grande interesse, pois permite analisar os impactos preliminares do COVID-19 na resiliência de uma economia mineradora. Os *commodities* de tem uma alta dependência da demanda externa e a China, como a maior compradora de cobre do Chile, foi palco da pandemia em 2019. O que se observa na Figura 2 é uma taxa de recuperação negativa, apontando uma recuperação 48% menor que a nacional. Já a resistência do período 2 (2019 - 2020) foi maior que a do período 1 (2013 - 2017) em 5 pontos percentuais (19% no período 2, contra 14% no período 1). Esse resultado não permite inferir que a pandemia teve um efeito positivo na resiliência do setor extrativo mineral de Antofagasta, mas indica, que a crise do COVID-19, para os anos de 2019 a 2020, em termos de emprego, teve um impacto inferior, quando comparada a outros fatores econômicos vivenciados nos anos do período 1. De 2019 para 2020, também, se observa o aumento no preço do cobre, que foi um fator determinante para a melhoria do índice de resistência da região, *ceteris paribus*.

## CONCLUSÃO

A despeito da multiplicidade de conceitos coexistentes na literatura sobre resiliência, o conceito do CAS, adotado por este trabalho permite estabelecer uma maior proximidade com a EEG. A resiliência, para a Ciência Econômica permite entender quais os pontos fracos e fortes de uma economia, e a partir deles, pensar em novos caminhos para o seu desenvolvimento no curto e longo prazo.

A América Latina é conhecida por ser uma região cujas economias se pautam fundamentalmente em atividades produtoras de bens com baixo valor agregado, entre elas a mineração. Dado o contexto, o presente trabalho buscou evidenciar a resiliência de duas regiões mineradoras de dois países latino-americanos, com o objetivo de entender mais a fundo o desempenho do setor e quais as semelhanças e diferenças em cada país frente seus contextos histórico-econômicos.

Ao realizar um percurso pela história econômica de ambas as regiões, foi possível visualizar como a mineração sendo o âmago de suas economias, se faz presente desde seus respectivos descobrimentos territoriais (Antofagasta com o salitre e o QF com o ouro). Além disso, as duas

regiões vivenciaram, na década de 1990, uma agenda econômica cujo foco eram as privatizações. O Chile preservou parcialmente o setor extrativo mineral, mantendo poder de mercado através de sua empresa estatal (Codelco). Por outro lado, o Brasil cedeu à privatização integral de diversos setores estratégicos, entre eles o extrativo mineral, como um esforço de combater o cenário de hiperinflação vivenciado no território brasileiro.

Os anos 2000, proporcionaram um período de bonança para as duas regiões. Em 2002 com a entrada da China na OMC, a demanda por minérios aumentou exponencialmente, refletindo no preço dos *commodities* e como efeito colateral, no nível de emprego do setor. O minério de ferro entre 2002 a 2011, se valorizou em 1.323,32%, enquanto o cobre se valorizou em 565,52%.

Para o QF, dada a disponibilidade de dados, foi possível calcular a resiliência para a região durante o boom dos *commodities*. O que se observou foi que de 2002 a 2007, a região não foi resiliente, porém apresentou uma boa resistência 40% superior a nacional. Já em um segundo momento, captando os anos de 2007 a 2012, o QF foi resiliente. Esse resultado chamou a atenção, pela região apresentar um desempenho positivo, mesmo durante a crise financeira de 2008. Isso demonstra, como a política econômica internacional é um fator determinante para a resiliência do setor. Pela falta de dados, não foi possível calcular os indicadores de resistência e recuperação de Antofagasta para fins comparativos.

A terceira e última década (2010-2020) analisada por este trabalho traz luz sobre as especificidades da resiliência de cada região. Até o ano de 2011, a China e os Estados Unidos da América realizaram um esforço ativo para a manutenção do preço dos minérios, que por sua vez, permitiu a redução do impacto da crise financeira dos *subprimes* de 2008 no setor extrativo mineral. Contudo, nos anos seguintes, a economia mundial, de forma generalizada optou por uma agenda econômica contracionista, que por sua vez reduziu a demanda por *commodities*.

No Capítulo 3, o que se observou, foi que as duas regiões não são resilientes e que elas invertem suas relações de resistência e recuperação, ou seja, enquanto o QF se apresentou com uma forte recuperação e fraca resistência, Antofagasta teve uma fraca recuperação e forte resistência. Parte do resultado, pode ser entendido a partir da diversificação produtiva encontrada em cada uma das regiões. A diversificação, em tempos de crise, reduz a dependência dos trabalhadores em um setor e facilita sua reabsorção em outras atividades econômicas.



Antofagasta é composta por apenas três municípios e possui uma densidade demográfica muito baixa, dadas suas características geográficas, predominantemente desérticas. Dentro desse contexto, poucas indústrias encontram as condições necessárias para se instalar no espaço e diversificar sua economia, esse recorte se reflete na forte resistência da região. Em contrapartida, o QF apresenta uma fraca resistência e como características espaciais, possui mais de 30 municípios, entre eles a capital de MG, Belo Horizonte e condições geográficas mais favoráveis a outras atividades econômicas. Além das características conjunturais, o preço dos minérios e o investimento em novos projetos são fundamentais para o desempenho da região, contudo entraves, como o aumento dos custos de produção ou desastres ambientais (como o rompimento das barragens no QF) tiveram uma forte influência nos indicadores.

Neste trabalho, foi possível reforçar alguns fatores da mineração e evidenciar outros aspectos que afetam diretamente a resiliência das regiões que dependem do setor. Pelos *commodities* serem bens homogêneos, o produto não possui diferenciação, desse modo, o desempenho do setor é altamente sensível às variações dos preços dos produtos, que por sua vez, dependem da demanda de outros países. Um segundo fator, é o investimento em tecnologia, que como é indiferente ao produto, tem como efeito a melhoria dos processos. Outro aspecto são os investimentos em projetos, que acima de tudo, geram mais empregos nas regiões beneficiadas.

Concluindo, a partir da análise histórico-econômica realizada nesse trabalho, o setor extrativo mineral não é resiliente, salvo raras exceções que dependem da conjuntura do mercado internacional. A mineração não pode ser vista como um caminho para o desenvolvimento no longo prazo, ambas as regiões já vivenciaram as dificuldades de ter que repensar suas economias com o esgotamento dos principais recursos minerais, Antofagasta com o salitre e o QF com o ouro.

Apesar das críticas realizadas ao longo do trabalho, a mineração como pilar econômico não deve ser descartada, mas sim, estudada e interpretada com um olhar crítico. A diversificação produtiva da economia de ambas as regiões, levando em consideração o *path dependence* e os possíveis *links* do setor devem ser analisadas com cuidado. Em primeiro momento, o presente trabalho espera ter contribuído com um panorama conjuntural do setor extrativo mineral de Antofagasta (Chile) e do QF (Brasil) em termos de resiliência econômica.

A limitação de dados dificultou a análise comparativa e o desmembramento de fatores comuns entre as economias mineradoras. Para estudos futuros, é interessante estabelecer um diálogo entre o campo da Resiliência Econômica Regional e a Complexidade Econômica, para que além

de entender a conjuntura econômica, conseguir pensar e propor estratégias sólidas de desenvolvimento a partir do *path dependence*.

## REFERÊNCIAS

ARENAS, Federicos. **El Chile de las regiones: una historia inconclusa Chile of regions: the unfinished history**. Estudios Geográficos, [S. l.], p. 11-39, 1 jan. 2009.

AROCA, Patricio; ATIENZA, Miguel. **La conmutación regional en Chile y su impacto en la Región de Antofagasta\***. Revista Eure, [S. l.], v. XXXIV, p. 97-120, 1 set. 2008.

Banco Central de Chile: <https://www.bcentral.cl/en/web/banco-central/areas/statistics>

BANCO CENTRAL DO BRASIL. ESTBAN - **Estatística Bancária por município** <https://www4.bcb.gov.br/fis/cosif/estban.asp?frame=1>

BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE. **Región de Antofagasta: Chile Nuestro País**. In: BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE. Región de Antofagasta : Chile Nuestro País. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region2>. Acesso em: 24 jun. 2021.

BILLINGTON, Mary Genevieve; KARLSEN, James; MATHISEN, Line; BEATE, Inger. **Unfolding the relationship between resilient firms and the region**. European Planning Studies, [S. l.], p. 425-442, 12 jan. 2017.

BOSCHMA, Ron. **Towards an evolutionary perspective on regional resilience**. Regional Studies, v. 49, n. 5, p. 733-751, 2015.

BOURDIEU, Pierre. **Economia das Trocas Simbólicas**. São Paulo: Perspectiva, 1987.

CABRAL, Alexandre Raphael; ZEH, Armin; KOGLIN, Nikola; GOMESJR., Antônio Augusto Seabra; VIANA, Deiwys José; LEHMANN, Bernd. **Dating the Itabira iron formation, Quadrilátero Ferrífero of Minas Gerais, Brazil, at 2.65 Ga: Depositional U–Pb age of zircon from a metavolcanic layer**. Elsevier, [S. l.], p. 40-45, 7 dez. 2012.

CANADIAN **mining in neoliberal Chile: of private virtues and public vices**. In: CLARK, Timothy. Canadian mining in neoliberal Chile: of private virtues and public vices. [S. l.: s. n.], 2006. cap. 5, p. 90-111.

CAPUTO, Orlando; GALARCE, Graciela. **La Nacionalización del Cobre por Salvador Allende y la Desnacionalización del Cobre en Dictadura y en Gobiernos de la Concertación**. Archivo Chile, [s. l.], 2008. Disponível em: [https://www.archivochile.com/Ideas\\_Autores/caputoo/caputolo0065.pdf](https://www.archivochile.com/Ideas_Autores/caputoo/caputolo0065.pdf). Acesso em: 6 jun. 2021.

CAVADA HERRERA, Juan Pablo. **Impuesto específico a la minería, como parte del impuesto a la renta Chile y legislación extranjera**. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile | Asesoría Técnica Parlamentaria, [s. l.], abril 2020. Disponível em:

[https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/28571/1/IEAM\\_como\\_gasto\\_Chile\\_y\\_extranjero\\_edit.pdf](https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/28571/1/IEAM_como_gasto_Chile_y_extranjero_edit.pdf). Acesso em: 10 jun. 2021.

CHRISTOPHERSON, Susan; MICHIE, Jonathan; TYLER, Peter. **Regional resilience: theoretical and empirical perspectives**. Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, [S. l.], p. 3-10, 1 mar. 2010.

COCHILCO. “**Factores Clave para el Desarrollo de la Minería en Chile**”. Recopilación de Estudios, [s. l.], 5 dez. 2015.

CODELCO (Chile). CODELCO Corporate Presentation. In: CODELCO (Chile). CODELCO Corporate Presentation. Chile: CODELCO, março 2021. Disponível em: [http://prontus.codelco.cl/prontus\\_codelco/site/artic/20171010/asocfile/20171010090846/corporate\\_presentation\\_\\_\\_march\\_2021.pdf](http://prontus.codelco.cl/prontus_codelco/site/artic/20171010/asocfile/20171010090846/corporate_presentation___march_2021.pdf). Acesso em: 7 jun. 2021.

CODELCO (Chile). Historia. In: CODELCO (Chile). **Historia**. Santiago, Chile: CODELCO, 2017. Disponível em: [https://www.codelco.com/memoria2017/site/artic/20180404/asocfile/20180404184240/historia\\_linea\\_de\\_tiempo.pdf](https://www.codelco.com/memoria2017/site/artic/20180404/asocfile/20180404184240/historia_linea_de_tiempo.pdf). Acesso em: 8 jun. 2021.

COMPORTAMENTO ECONÔMICO E SENTIMENTOS MORAIS. In: SEN, Amartya. **Sobre Ética e Economia**. [S. l.: s. n.], 1999. cap. 3, p. 54 - 94.

Conjunto de dados del Gobierno de Chile :

[http://datos.gob.cl/dataset?q=cobre&sort=score+desc%2C+metadata\\_modified+desc](http://datos.gob.cl/dataset?q=cobre&sort=score+desc%2C+metadata_modified+desc)

CONSEJO MINERO. Cifras actualizadas de la minería, [s. l.], 1 out. 2021.

Corden, W. M., & Neary, J. P. (1982). **Booming Sector and De-Industrialisation in a Small Open Economy**. *The Economic Journal*, 92(368), 825. doi:10.2307/2232670

Coutinho, M. C. (2008). **Economia de Minas e economia da mineração em Celso Furtado**. *Nova Economia*, 18(3), 361–378.

CYSNE, R.P (2000). **Aspectos macro e microeconômicos das reformas brasileiras**. Rio de Janeiro, 63 p. Disponível em: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7599/1/S2000576\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7599/1/S2000576_es.pdf)

David, Paul. 1985. “**Clio and the Economics of QWERTY**.” *American Economic Review*, 75(2), Papers and Proceedings of the Ninety-Seventh Annual Meeting of the American Economic Association, pp. 332–37.

DI CARO, P.; FRATESI, H. **Regional Determinants of Regional Resilience**. *The Annals of Regional Science*, vol 60, n.02, pp. 235-240, 2018.

DIJK, Jouke van; EDZES, Arjen. **Towards inclusive and resilient regional labour markets: challenges for research and policy**. *Investigaciones Regionales – Journal of Regional Research*, [S. l.], p. 169-190, 2 nov. 2016.

DINIZ, Clélio Campolina. **Minas Gerais e a economia nacional: Da estagnação secular ao salto econômico da década de 1970**. *Cadernos do Desenvolvimento*, [S. l.], v. 13, p. 205-221, 5 dez. 2018.

DIODATO, Dario; WETERINGS, Anet. **The resilience of regional labour markets to economic shocks: exploring the role of interactions among firms and workers.** *Journal of Economic Geography*, [S. l.], p. 1-20, 18 ago. 2014.

DORAN, Justin; FINGLETON, Bernard. **Resilience from the micro perspective.** *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, [S. l.], p. 205-223, 1 ago. 2015.

FERNANDEZ, Cristina Martinez; KUBO, Naoko; NOYA, Antonella; WEYMAN, Tamara. **Demographic change and local development: Shrinkage, regeneration and social dynamics.** [S. l.], 1 jan. 2012. Disponível em: [https://read.oecd-ilibrary.org/development/demographic-change-and-local-development\\_9789264180468-en#page6](https://read.oecd-ilibrary.org/development/demographic-change-and-local-development_9789264180468-en#page6). Acesso em: 15 nov. 2021.

FERNÁNDEZ, Iván; ATIENZA, Miguel. **Increasing Returns, Comparative Advantage, and History: The Formation of the Mining City of Antofagasta.** *Urban Geography*, [S. l.], p. 641-661, 16 maio 2013.

FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1999.

Gordon, T., & Webber, J. R. (2008). **Imperialism and Resistance: Canadian mining companies in Latin America.** *Third World Quarterly*, 29(1), 63–87. doi:10.1080/01436590701726509

GOVERNO DE MINAS GERAIS. Plataforma DATAVIVA. Disponível em <http://dataviva.info/pt/location/4mg/trade-partner>. Acesso em abril de 2020.

Hirschman, A. O., & Sirkin, G. (1958). **Investment Criteria and Capital Intensity Once Again.** *The Quarterly Journal of Economics*, 72(3), 469. doi:10.2307/1882237

Holling, C. S. (1973). **Resilience and Stability of Ecological Systems.** *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4(1), 1–23. doi:10.1146/annurev.es.04.110173.

<https://www.goreantofagasta.cl/historia-de-la-region/goreantofagasta/2016-09-23/181608.htm>

Instituto Nacional de Estadística de Chile: <https://www.ine.cl/>

KUMRA, Shreya. **La gobernanza de los recursos naturales y su vínculo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.** *In: LA bonanza de los recursos naturales para el desarrollo: Dilemas de gobernanza.* [S. l.: s. n.], 2019.

LAGOS, Gustavo; BLANCO, Edgar. **Mining and development in the region of Antofagasta.** *Resources Policy*, [s. l.], 2010. DOI <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2010.07.006>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301420710000413>. Acesso em: 9 jun. 2021.

LÖWY, M. *Paysages de la vérité. Introduction à une sociologie critique de la connaissance.* Paris: Anthropos, 1985.

Martín Arias, Miguel Atienza, Jan Cademartori, **Large mining enterprises and regional development in Chile: between the enclave and cluster**, *Journal of Economic Geography*, Volume 14, Issue 1, January 2014, Pages 73–95, <https://doi.org/10.1093/jeg/lbt007>

Martin, R. L. and Sunley, P. J. (2007) **Complexity thinking and evolutionary economic geography**. *Journal of Economic Geography*, 7: 573–602.

MARTIN, Ron et al. **How regions react to recessions: resilience and the role of economic structure**. *Regional Studies*, v. 50, n. 4, p. 561-585, 2016.

MARTIN, Ron; GARDINER, Ben. **The resilience of cities to economic shocks. A tale of four recessions (and the challenge of Brexit)**, [S. l.], p. 1801-1832, 1 fev. 2019.

MARTIN, Ron; SUNLEY, Peter. **Conceptualizing Cluster Evolution: Beyond the Life Cycle Model?**. *Regional Studies*, [S. l.], v. 45.10, p. 1299-1318, 4 nov. 2011.

MARTIN, Ron; SUNLEY, Peter. **On the notion of regional economic resilience: conceptualization and explanation**. *Journal of Economic Geography*, v. 15, n. 1, p. 1-42, 2015.

MARTIN, Ron; SUNLEY, Peter. **Path dependence and regional economic evolution**. *Journal of Economic Geography*, [S. l.], v. 6, p. 395-437, 5 jul. 2006.

Metcalf, J. S., Foster, J., & Ramlogan, R. (2005). *Adaptive economic growth*. *Cambridge Journal of Economics*, 30(1), 7–32. doi:10.1093/cje/bei055

Miguel Atienza, Martín Arias-Loyola and Marcelo Lufin, *The Extractive Industries and Society*, <https://doi.org/10.1016/j.exis.2019.11.006>

**Mineração e dependência no quadrilátero ferrífero**. Tádzio Peters  
CoelhoINTRATEXTOS, Rio de Janeiro, Número Especial 03, pp.128-146, 2012

MINISTERIO DE MINERÍA (Chile). 30-ENE-1976. [S. l.], 30 jun. 1976. Disponível em: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=6578>. Acesso em: 9 jun. 2021.

MINISTERIO DO TRABALHO – **Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED)**. Disponível em: [http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged\\_estatistico\\_id/caged\\_asicotico\\_basico\\_tabela.php](http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_estatistico_id/caged_asicotico_basico_tabela.php).

MINISTERIO DO TRABALHO – **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. Disponível em: [http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged\\_rais\\_vinculo\\_id/caged\\_rais\\_vinculo\\_basico\\_tab.php](http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_rais_vinculo_id/caged_rais_vinculo_basico_tab.php)

NEFFKE, Frank; HENNING, Martin; BOSCHMA, Ron. **How Do Regions Diversify over Time? Industry Relatedness and the Development of New Growth Paths in Regions**. *Economic Geography*, [S. l.], p. 237-266, 3 nov. 2011.

OECD (2020), **Private flows (indicator)**. doi: 10.1787/4d31a9d6-en (Accessed on 23 September 2020)

OLIVA, Andrés Ulloa. **La Ley Reservada del Cobre**. *Blog Economía*, [s. l.], 6 out. 2016. Disponível em: <https://www.ucsc.cl/blogs-academicos/la-ley-reservada-del-cobre/>. Acesso em: 10 jun. 2021.

OLVERA, Beatriz Calzada; IIZUKA, Michiko. **How does innovation take place in the mining industry? Understanding the logic behind innovation in a changing context.** UNU-MERIT Working Papers, [S. l.], p. 1-32, 13 maio 2020.

PENDELL, Dustin L.; LEATHERMAN, John; SCHROEDER, Ted C.; ALWARD, Gregory S. **The Economic Impacts of a Foot-And-Mouth Disease Outbreak.** A Regional Analysis, [S. l.], p. 19-33, 28 abr. 2015.

PIKE, A.; DAWLEY, S.; TOMANEY, J. **resilience, adaptation and adaptability.** Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, n. 3, p. 59-70, Jan. 2010.

Pimm, S. **The complexity and stability of ecosystems.** Nature 307, 321–326 (1984). <https://doi.org/10.1038/307321a0>

PRADO Jr., Caio. **Historia Econômica do Brasil.** Ed. Brasiliense: São Paulo, 1984.  
PRÉBISH, Raúl. Estudo Econômico da América Latina. In: Cinquenta anos de Pensamento na CEPAL. Ricardo Bielschowsky (org.). Rio de Janeiro: Record, 2000.

PYLAK, Korneliuz; KOGLER, Dieter Franz. **Successful Economic Diversifications: Implications for Refining Smart Specialisation Strategies in Less Developed Regions.** University College Dublin. Spatial Dynamics Lab, [S. l.], p. 1-43, 1 jul. 2019.

RESENDE, Antônio Vieira. **Economia Brasileira do Brasil colônia ao Governo Lula.** [S. l.: s. n.], 2010.

ROESER, H. M.; ANGELIKA, P.; **O QUADRILÁTERO FERRÍFERO - MG, BRASIL: ASPECTOS SOBRE SUA HISTÓRIA, SEUS RECURSOS MINERAIS E PROBLEMAS AMBIENTAIS RELACIONADOS.** GEONOMOS 18(1): 33 - 37 . 2010

RON BOSCHMA, R.B. **Towards an evolutionary perspective on regional resilience.** Circle, ano 2015, p. 30, 2014.

**SALVADOR ALLENDE DISCURSO 1972 O.N.U. (CAPITULO1).** Compositor: CUAYADIGITAL PRODUCCIONES. [S. l.: s. n.], 1972. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=15qUF8T4ONI&list=PLfnUQODw-GyB0je7\\_wod\\_QzIRAkf5gxyw&ab\\_channel=CUAYADIGITALPRODUCCIONESCUAYA](https://www.youtube.com/watch?v=15qUF8T4ONI&list=PLfnUQODw-GyB0je7_wod_QzIRAkf5gxyw&ab_channel=CUAYADIGITALPRODUCCIONESCUAYA) DIGITALPRODUCCIONES. Acesso em: 20 maio 2021.

SANAHUJA, José Antonio. **América Latina en un cambio de escenario: de la bonanza de las commodities a la crisis de la globalización.** Pensamiento Propio, [S. l.], v. 44, p. 13-25, 1 dez. 2016.

SILVA, Fernanda Faria; DA SILVA, Jordana Ferreira; TUPY, Igor Santos. **Reflexões Sobre Resiliência Econômica Regional: o cenário pós-desastre de Mariana (MG).** Redes, [S. l.], v. 24, p. 1-27, 1 ago. 2019. DOI 10.17058/redes.v24i2.12974. Disponível em: Redes (Santa Cruz do Sul. Online). Acesso em: 30 nov. 2021.

SILVA, J. F. da. (2018). **Da especialização produtiva ao rompimento da barragem de fundão: uma análise da resiliência econômica para o município de Mariana/MG.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Ouro Preto.

SIMMIE, James; MARTIN, Ron. **The economic resilience of regions: towards an evolutionary approach**. Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, v. 3, n. 1, p. 27-43, 2010.

SUSAN CHRISTOPHERSON, S.C.; JONATHAN MICHIE, J.M.; PETER TYLER, P.T. **Regional resilience: theoretical and empirical perspectives**. Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, v. 3, ano 2010, p. 8, DATA.

TUPY, I. S. ; FARIA SILVA, F ; AMARAL, P. V. M. ; CAVALCANTE, A. T. M. . **The spatiality of recent crises in Brazil: on productive structure and regional resilience in a developing country?**. In: 18º SEMINÁRIO DE DIAMANTINA, Diamantina. Anais do 18º SEMINÁRIO DE DIAMANTINA, 2019. v. 18. p. 1-20.

TUPY, I.S., CROCCO, M., SILVA, F.F. (2018). **Resiliência e impactos regionais de crises financeiras: uma análise para os estados brasileiros – 2007/2008**. Economia e Sociedade, 27(2), 607–636. DOI: 10.1590/1982-3533.2017v27n2art9

TUPY, Igor Santos; SILVA, Fernanda Faria. A QUESTÃO DAS SECAS E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO EM HIRSCHMAN E FURTADO. **CONTRIBUIÇÕES PARA UMA DISCUSSÃO SOBRE RESILIÊNCIA ECONÔMICA NA REGIÃO**, [S. l.], p. 1-33, 1 fev. 2017.

UFOP (2020) Centro de Estudos Avançados: O Quadrilátero Ferrífero 2050. Disponível em: <https://qfe2050.ufop.br/>. Acesso em setembro de 2019.

VALE. Mundo Novo. In: **NOSSA História**. [S. l.: s. n.], 2012.

WAISSBLUTH, Mario; INOSTROZA, José. **La Reforma del Estado en Chile 1990-2005: De la Confrontación al Consenso**. Boletín Electrónico de la ESADE, Barcelona, março 2006.

ZAPATA, Francisco. **LA HUELGA DE LOS MINEROS DE LA ESCONDIDA DE AGOSTO DE 2006**. Si Somos Americanos. Revista de Estudios Transfronterizos, [s. l.], 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3379/337930338011.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2021.