

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

JAYANE LIMA DE FREITAS

**CAMINHOS PARA A DIVERSIFICAÇÃO PRODUTIVA NAS REGIÕES
EXTRATIVAS BRASILEIRAS**

**VIÇOSA – MINAS GERAIS
2022**

JAYANE LIMA DE FREITAS

**CAMINHOS PARA A DIVERSIFICAÇÃO PRODUTIVA NAS REGIÕES
EXTRATIVAS BRASILEIRAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Igor Santos Tupy

**VIÇOSA – MINAS GERAIS
2022**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

F866c
2022

Freitas, Jayane Lima de, 1995-
Caminhos para a diversificação produtiva nas regiões
extrativas brasileiras / Jayane Lima de Freitas. – Viçosa, MG,
2022.
1 dissertação eletrônica (73 f.): il. (algumas color.).

Inclui anexo.
Orientador: Igor Santos Tupy.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Economia, 2022.
Referências bibliográficas: f. 65-72.
DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2022.672>
Modo de acesso: World Wide Web.

1. Diversificação na indústria. 2. Economia regional -
Brasil. 3. Recursos naturais. 4. Geografia econômica. I. Tupy,
Igor Santos, 1990-. II. Universidade Federal de Viçosa.
Departamento de Economia. Programa de Pós-Graduação em
Economia. III. Título.

CDD 22. ed. 338.981

Bibliotecário(a) responsável: Bruna Silva CRB-6/2552

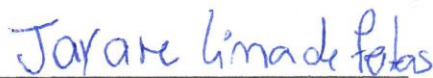
JAYANE LIMA DE FREITAS

**CAMINHOS PARA A DIVERSIFICAÇÃO PRODUTIVA NAS REGIÕES
EXTRATIVAS BRASILEIRAS**

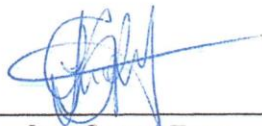
Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 12 de agosto de 2022.

Assentimento:



Jayane Lima de Freitas
Autora



Igor Santos Tupy
Orientador

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por todas bênçãos e por trilhar meu caminho de forma tão especial.

À minha mãe Terezinha, pelo amor incondicional e por todo incentivo. Você é o meu exemplo de vida e meu alicerce de sustentação.

Ao meu pai de criação Ailton, que não mediu esforços para lutar por minha educação.

Ao meu pai Edvaldo pela oportunidade de vida (in memoriam).

Aos meus irmãos Wadson, Cleiton e Wagner que nunca me negaram uma palavra de apoio. Em especial ao Wadson, por toda força, incentivo e amizade a mim fornecido ao longo da vida.

Ao Dyonatan pelo carinho e compreensão nos meus momentos de ausência.

Ao meu orientador, Prof. Igor, pela dedicação e por sempre ter acreditado em mim ao longo de todos esses anos de trabalho que se iniciaram na graduação. Me questiono se eu teria levado este trabalho até o fim se não fosse a sua orientação e paciência. Você é um exemplo de professor que nos inspira a gostar da vida acadêmica. Que tenhamos cada vez mais profissionais assim. Mais que orientador, você se tornou um amigo ao longo desses anos.

Às Prof^{as} Fernanda e Jeruza por terem aceitado compor a minha banca de defesa. Obrigada pela atenção e por todas as considerações. A contribuição de vocês engrandeceu este trabalho. A todos os professores do Departamento de Economia (DEE) pelos conhecimentos transmitidos durante a graduação e o mestrado.

À Universidade Federal de Viçosa por ter me concedido a oportunidade de aperfeiçoar o conhecimento de forma excelente e me proporcionado experiências das quais sempre lembrarei.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

A todos familiares, professores e amigos que de maneira direta ou indireta, contribuíram para a obtenção do meu título.

“E o futuro é uma astronave que tentamos pilotar,
Não tem tempo, nem piedade, nem tem hora de chegar.
Sem pedir licença muda a nossa vida, depois convida a rir ou chorar.
Nessa estrada não nos cabe conhecer ou ver o que virá.
O fim dela ninguém sabe bem ao certo onde vai dar.
Vamos todos numa linda passarela,
de uma aquarela que um dia, enfim, descolorirá”.

(Toquinho e Vinícius de Moraes)

RESUMO

FREITAS, Jayane Lima, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2022. **Caminhos para a diversificação produtiva nas regiões extrativas brasileiras**. Orientador: Igor Santos Tupy.

A teoria econômica sugere que a dotação de recursos naturais ocupa lugar de destaque ao fornecer capital necessário para o desenvolvimento econômico. No entanto, a teoria da maldição dos recursos naturais foi demonstrada empiricamente por uma série de estudos. Sustentando que a dotação em recursos naturais dificulta mais que contribui para o desenvolvimento. Para superar as armadilhas que afetam as regiões especializadas em atividades extrativas e obter crescimento econômico sustentado, são necessárias estratégias inteligentes de criação de novas trajetórias de desenvolvimento. Isso posto, é nesse escopo que o presente trabalho se insere, buscando analisar e identificar a influência da estrutura produtiva pré-existente sobre as possibilidades de diversificação nas regiões extrativas e compará-las com as regiões não extrativas. Para isso, inicialmente, a metodologia proposta se baseou em identificar os setores especializados em recursos naturais para os municípios brasileiros e calcular as probabilidades condicionais de cada par de setores, com base em suas co-ocorrências de especializações regionais. Em seguida, para capturar o relacionamento em diferentes dinâmicas entre os setores e avaliar o potencial de uma região se desenvolver em novas atividades, foi calculado a probabilidade de um município ser especializado em mais de um setor, através da medida de densidade do *relatedness*. Para atingir o objetivo proposto, os dados foram recolhidos por três períodos de cinco anos, entre 2004 e 2019 (2004-2009, 2009-2014 e 2014-2019) e as regressões foram estimadas através dos modelos *logit* e de probabilidade linear, com efeitos fixos de três vias. Os principais resultados obtidos sugerem que, de fato, possuir capacidades e bases de conhecimento semelhantes, são importantes para a diversificação produtiva das regiões brasileiras. No entanto, as oportunidades de diversificação para as regiões extrativas, são menores do que para as outras regiões do país. Logo, embora seja mais difícil para as regiões extrativas a diversificação por esse meio, a proximidade de uma nova indústria em potencial do portfólio industrial de uma região, favorece a entrada de novas especializações setoriais. Dessa forma, as políticas regionais baseadas no *relatedness* pode reduzir o risco de investimentos em atividades improdutivas porque se baseiam nas bases de conhecimento e capacidades já existentes. Com isso, o modelo de diversificação baseado no *relatedness* se mostrou um bom preditor para a entrada de novos setores nos municípios brasileiros. Este trabalho não se resume apenas a discussão em curso sobre diversificação econômica e maldição

dos recursos naturais, mas também almeja oferecer *insights* na formulação de políticas públicas na área a fim de sugerir possíveis setores de diversificação de indústrias extrativas.

Palavras-chave: Diversificação Produtiva. Economia Regional. *Relatedness*. Recursos Naturais.

ABSTRACT

FREITAS, Jayane Lima, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, August, 2022. **Pathways for productive diversification in Brazilian extractive regions**. Adviser: Igor Santos Tupy.

Economic theory suggests that the endowment of natural resources in the place provides the necessary capital for economic development. However, the natural resource curse theory has been empirically demonstrated by a number of studies. Sustaining that endowment in natural resources hinders more than contributes to development. To overcome emerging activities that are developed as emerging and sustainable economic activities, intelligent creation of new ones is created. It is in this scope that the insertion work is presented, seeking and identifying the influence of the pre-existing productive structure on the possibilities of diversification in extractive regions and comparing them with non-extractive regions. For the specific municipalities of each of the specific resources, the proposal was based on their regional specializations, based on their regional specializations. Then, to select the relationship in different dynamics between them and to assess the potential of a region to develop new activities, the probability of a municipality being specialized in more than one sector was calculated, through the measure of density of the relationship. To achieve the proposed proposal, the data were projected, for three periods of five years (2004 and 2019-2014 and 2014-2019) and as regression models of calculated foramina and linear probabilities, with three-way fixed effects. The main results obtained, which, in fact, have similar capacities and knowledge bases, are important for the productive diversification of Brazilian regions. However, as diversification opportunities for extractive regions, they are smaller than for other regions of the country. Therefore, it is more difficult for regions that are extractive to diversify through this means, the proximity of a potential new industry to the industrial portfolio of a region, favoring the entry of new sectoral specializations. Thus, regional policies cannot reduce the risk of investments in unproductive activities because they are based on existing knowledge bases and resources. With this, the diversification model based on kinship proved to be an entry of new sectors in Brazilian municipalities. This paper is not intended to discuss the ongoing discussion on economic resources and the curse of natural resources, but to offer insights into the formulation of policies in the area in order to suggest possible proposals for diversifying extractive policies as well.

Keywords: Productive Diversification. Regional Economy. Relatedness. Natural Resources.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Espaço de Atividades: redes setoriais para o <i>relatedness</i> no ano de 2004.....	43
Figura 2 – Espaço de Atividades: redes setoriais para o <i>relatedness</i> no ano de 2019.....	44
Figura 3 – Densidade <i>do Relatedness</i> e Probabilidade de entrada de novos setores	45

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Variáveis de controle e respectivas referências	41
Quadro 2 - RD extrativo	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatística descritiva	43
Tabela 2 - Resultados dos modelos estimados	47
Tabela 3 - Medida de flexibilidade produtiva	50
Tabela 4 - Medida de flexibilidade produtiva para dez cidades especializadas.....	52
Tabela 5 - <i>Relatedness</i> extrativo	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CFEM	Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CODACE	Comitê de Datação de Ciclos Econômicos
FINBRA	Finanças do Brasil
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
PIB	Produto Interno Bruto
RAIS	Relatório Anual de Informações Sociais

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. DIVERSIFICAÇÃO PRODUTIVA EM REGIÕES EXTRATIVAS.....	20
2.1. “Maldição” dos Recursos Naturais e Dificuldades na Diversificação Produtiva ..	21
2.2. Diversificação da Estrutura Produtiva para as Regiões Extrativas.....	26
3. METODOLOGIA.....	35
3.1. Modelo analítico	35
3.1.1 Quociente locacional	35
3.1.2 Medida do <i>relatedness</i>	36
3.1.3 Modelo de entrada.....	38
3.2 Especificações econométricas.....	39
3.3. Fonte de dados.....	40
3.3.4 Variáveis explicativas.....	41
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
4.1 Análise descritiva	45
4.2 Análise econométrica	49
4.3 Medida de flexibilidade produtiva	54
5. CONCLUSÃO.....	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65

1. INTRODUÇÃO

É fato conhecido que a história econômica brasileira, desde sua origem colonial, tem sido marcada pelo papel dos recursos naturais nos ciclos de crescimento e desenvolvimento econômico (FURTADO, 1992). A partir da primeira década dos anos 2000, com o desenvolvimento da indústria extrativa, beneficiada pelo *boom* de *commodities*, foi intensificado o crescimento das exportações primárias e a perda relativa das exportações manufatureiras.

A abertura comercial, o crescimento liderado por exportações, a ausência de políticas de proteção à indústria e o esgotamento do modelo de substituição das importações, são fatores relevantes para a explicação desse movimento (CARVALHO e KUPFER, 2011). Além disso, esse processo, que tem reforçado a reprimarização da pauta exportadora brasileira, tem se acentuado nas últimas décadas no país, refletindo na preocupação com as dinâmicas de regiões produtoras desses bens, que passaram a se mostrar mais especializadas e dependente da produção primária (SILVA e GONÇALVES, 2019).

Esse cenário mostra-se ainda mais alarmante para o caso de recursos extrativos não renováveis, objeto de estudo do presente trabalho, posto que a exaustão das reservas no futuro tende a levar à depressão econômica, pela ausência de atividades alternativas (SANTOS; MILANEZ, 2013). Complementar a isso, importante ressaltar, que a extração de recursos naturais vem sendo associada às diferentes consequências, sejam relacionadas ao baixo crescimento econômico de longo prazo, sejam relacionadas a impactos sociais e ambientais (SANTOS; MILANEZ, 2013).

No âmbito econômico, ainda que, em princípio, a fartura de recursos naturais possa desencadear processos de desenvolvimento por meio dos efeitos de especialização e pelo valor econômico que aquela fartura proporciona (LEDERMAN; MALONEY, 2008), existem mecanismos que apontam uma direção oposta (ABELES; RIVAS, 2011). Pesquisas de longo prazo identificaram que regiões intensivas em recursos naturais tendem a estar relacionadas com maior corrupção, concentração de renda e o baixo nível de mão de obra qualificada, fatores esses que impedem o progresso e o crescimento econômico (GYLFASON, 2006; SACHS; WARNER, 2001).

Mesmo que essa relação encontrada entre recursos naturais e crescimento econômico não necessariamente indique causalidade, essa correlação fortalece o argumento de que setores baseados na indústria extrativa não são uma estratégia capaz de garantir o crescimento econômico sustentado (TORVIK, 2009). Como forma de explicar esse fenômeno,

pesquisadores do assunto desenvolveram a ideia da existência de uma Maldição dos Recursos Naturais, teoria essa que sugere que a abundância de recursos naturais, especialmente recursos que são exauríveis, está associado à uma série de distorções econômicas e políticas (SACHS; WARNER, 2001).

Com relação às questões socioambientais, vários são os impactos negativos gerados por essas atividades extrativas, principalmente no nível local. Nas áreas rurais, a indústria extrativa tende a causar poluição atmosférica, contaminação hídrica e desmatamento; nas regiões urbanas, os efeitos incluem o aumento desordenado da população, elevação do nível de violência e aumento da demanda dos serviços públicos (SANTOS; MILANEZ, 2013). Além disso, tem-se ainda o risco de ocorrência de desastres, como os eventos envolvendo barragens de rejeitos de mineração em Mariana (2015) e Brumadinho (2019), em Minas Gerais, e acidentes com derramamento de petróleo. Percebe-se que os municípios tendem a arcar com os impactos negativos, enquanto a grande parte dos benefícios é concentrado nas empresas (PAMPLONA; CACCIAMALI, 2017).

Além disso, ao se especializar na extração de produtos intensivos em recursos naturais, uma região se veria em uma situação de dependência de trajetória¹ (*path dependence*), o que desestimularia a diversificação econômica (PAMPLONA; CACCIAMALI, 2017). Nesse sentido, um desafio importante para os formuladores de políticas, em países ricos em recursos naturais, é encontrar maneiras de reduzir sua dependência sobre esses recursos, por meio da diversificação bem-sucedida da atividade econômica (GYLFASON, 2006). Assim, para superar as armadilhas² que afetam as regiões especializadas em atividades extrativas e obter crescimento econômico sustentado, requerer-se-ia estratégias inteligentes de criação de novas trajetórias de desenvolvimento (PAMPLONA; CACCIAMALI, 2017).

É nesse escopo que o presente trabalho se insere, buscando identificar bases para novas trajetórias produtivas possíveis de se desenvolverem nessas regiões com maior especialização produtiva. Sabe-se que as estratégias de diversificação produtivas são primordiais para superar as armadilhas que afetam as regiões especializadas em atividades extrativas de recursos naturais e, portanto, permitir a criação de novas trajetórias de desenvolvimento (IZAKSEN e TRIPPL, 2017; GRILLITSCH e ASHEIM, 2018). Com isso, verifica-se a necessidade de analisar como as economias regionais podem se anteciper ao fato inevitável de exaustão de recursos naturais

¹ O conceito de dependência da trajetória utiliza da neste trabalho, refere-se à sequência de trajetórias históricas de desenvolvimento, que são condicionadas a estrutura existente. Em essência, a dependência da trajetória condiciona, mas não determina um caminho específico (HENNING *et al* 2013).

² Essas armadilhas serão abordadas na seção “2.1 “Maldição” dos Recursos Naturais e Dificuldades na Diversificação Produtiva” deste trabalho.

ou choques e rupturas de diferentes tipos, e diversificar sua estrutura de forma a alterar sua trajetória de desenvolvimento ao longo do tempo, reduzindo sua dependência.

Dessa forma, uma literatura recente de Economia Regional e Geografia Econômica, sobretudo em sua vertente evolucionária, tem explorado aspectos ligados às possibilidades de uma região desenvolver novas trajetórias de desenvolvimento recombinao capacidades existentes (BALLAND; BOSCHMA, 2021; FARINHA *et al.*, 2019; XIAO; BOSCHMA; ANDERSSON, 2018; NEFFKE *et al.*, 2018). A diversificação produtiva está relacionada a processos à nível das firmas em que conhecimentos e recursos dos setores existentes são usados em novos setores (GRILLITSCH e ASHEIM, 2018). Capacidades, conhecimentos e recursos podem ser recombinao em várias escalas, do global ao local. Contudo, tal literatura tem dado ênfase à preponderância de recombinao a nível local.

Em particular, esse movimento de diversificação produtiva, tem propiciado uma crescente produção buscando entender as condições que estimulam o surgimento de novos setores produtivos numa região (TRIPPL *et al.*, 2018). Segundo afirmam Boschma *et al.* (2012), existem razões para considerar que a escala regional é a dimensão mais importante do processo de diversificação relacionada. Isso se deve, sobretudo, ao fato de que muitas capacidades não se movem facilmente, mesmo dentro do mesmo país. Como consequência, as regiões devem possuir certo nível de capacidades para possibilitar o desenvolvimento de novos setores (BOSCHMA *et al.*, 2012).

Trabalhos recentes têm aplicado este princípio em contextos e aspectos diversos. Balland e Boschma (2021) realizaram um estudo sobre a política de especialização inteligente da União Europeia e descobriram que uma nova tecnologia tem maior probabilidade de entrar em uma região quando essa região possui conexões com outras regiões que fornecem recursos complementares para essa nova tecnologia. Farinha *et al.* (2021) analisaram a diversificação regional através da evolução das ocupações nas cidades dos Estados Unidos. Segundo os autores, a semelhança de uma nova ocupação com uma existente em uma determinada região, aumenta as chances de entrada de novos empregos e diminuem a probabilidade de desaparecimento de empregos existentes. Hausmann e Klinger (2007) mostram que os países se movem em direção para novos produtos que estão relacionados à sua pauta de exportação atual. Por fim, para Neffke *et al.* (2017) as indústrias serão mais prováveis de emergirem em uma região se estiverem relacionadas em termos de capacidades e bases de conhecimento ao portfólio de setores dessa região.

Para o Brasil, autores como Galetti *et al.* (2022), Alonso e Martín (2019) e Jara-Figueroa *et al.* (2018) também vem discutindo sobre o tema. Galetti *et al.* (2022) investigaram a relação

entre o parentesco ocupacional e o surgimento e declínio das especializações ocupacionais nas microrregiões brasileiras. Os resultados sugerem que embora o parentesco ocupacional seja importante para a ramificação regional, a intensidade dessa associação está mais relacionada a impedir a saída de especializações produtivas das regiões atrasadas e não revelaram vantagem para promover a entrada de especializações nas regiões mais avançadas.

Alonso e Martín (2019) analisando processo de diversificação relacionada em nível regional para o Brasil e o México, verificaram que as atividades econômicas preexistentes exercem um papel positivo na diversificação produtiva. E, que, esse não é um processo exclusivo dos países desenvolvidos, já que é um fato que ocorre também nos países em desenvolvimento. Os autores ainda completam dizendo que o processo de diversificação de produtos, embora fortemente dependente da trajetória, não é determinista, visto que o governo também pode encorajar o processo de mudança produtiva.

Dessa forma, embora diversos trabalhos tenham analisado a diversificação regional através de novas tecnologias, novas ocupações, novos produtos ou novas indústrias, este trabalho adotou uma abordagem que se tem como foco as regiões extrativas. Esta escolha decorre do fato estilizado, amplamente discutido na literatura, de que regiões extrativas tendem a possuir capacidades limitadas na busca de novas trajetórias de desenvolvimento (SACHS; WARNER, 2001; SHOBANDE; ENEMONA 2021). Isso porque o ambiente predominado por indústrias extrativas possuem fortes padrões de localização, recursos específicos desigualmente distribuídos, que os tornam mais complexos e dependentes da organização e baixa transferibilidade espacial (BALLAND; BOSCHMA, 2021).

Portanto, o desenvolvimento de um novo setor nessas regiões extrativas costuma requerer a mobilização de vários recursos internos e externos a cada localidade, envolvendo elementos de capital humano e físico, mas também de boa vontade e apoio político (TREADO, 2010). O problema principal deste trabalho é responder de que forma as capacidades pré-existentes nas regiões extrativas podem explicar o desenvolvimento de novas trajetórias produtivas. Em particular, busca-se testar se, assim como predito na literatura sobre a Maldição dos Recursos Naturais, as oportunidades de diversificação produtiva a partir das capacidades pré-existentes são menores para as regiões extrativas. Para isso, foram selecionados os municípios classificados como especializados no setor de atividades extrativas de recursos naturais, para o período de 2004 a 2019.

Para tal, o presente estudo busca contribuir com a literatura sobre o tema, ao trazer a discussão sobre *relatedness* (proximidade cognitiva entre os setores) para a questão de diversificação de regiões extrativas brasileiras, assunto esse ainda pouco discutido no país. O

princípio do *relatedness* estabelece que duas atividades estão relacionadas quando requerem conhecimento e capacidades semelhantes (HIDALGO *et al.*, 2018). De modo que, os surgimentos de novas especializações não são eventos aleatórios, elas costumam emergir de elementos fortemente incorporados nas capacidades territoriais pré-existentes (HIDALGO *et al.*, 2018).

Esse princípio explora a variedade de mecanismos pelos quais as economias e organizações aprendem. Assim, o *relatedness* é uma medida importante na promoção de uma política industrial mais eficiente. Visto que, a partir dela, é possível identificar os mecanismos que facilitam os fluxos de conhecimento entre indústrias e regiões, e assim, compreender os caminhos que levam uma região ao processo de diversificação (HIDALGO *et al.*, 2018).

Ressalta-se que essa ferramenta é utilizada em diversos países como base de uma política de desenvolvimento local. Na União Europeia, por exemplo, ela é considerada um pilar fundamental da Política de Especialização Inteligente. Balland e Boschma (2021) utilizam o conceito de *relatedness* para fornecer evidências que o conjunto de capacidades existentes em uma região europeia podem ser aproveitadas para diversificar em novas atividades e atualizar as atividades existentes. Dessa forma, o presente trabalho faz um questionamento se essa abordagem é aplicável para o caso das regiões extrativas, uma vez que estas possuem uma necessidade de diversificação apropriada.

Além disso, pelo fato de as indústrias extrativas possuírem certas habilidades e conhecimentos técnicos já preexistentes, a hipótese que será testada neste trabalho é a mesma defendida e encontrada por outros autores, como Neffke, Henning e Boschma *et al.* (2011) e Treado (2010), de que setores que são produtivamente relacionados aos setores pré-existentes nas regiões extrativas apresentam maior probabilidade de emergir nessa região. A partir disso, faz-se a seguinte pergunta: Os elementos produtivos que existem nessas regiões extrativas permitem o surgimento de novas especializações? Visto que, conforme Sachs e Warner (2001) é mais difícil diversificar em regiões especializadas em recursos naturais, questiona-se, em particular, se essa diversificação produtiva a partir dos setores pré-existentes é igual em regiões especializadas em setores extrativos e não extrativos. E se é possível, quais as especializações mais prováveis de aparecerem nessas regiões? A resposta para essa pergunta será testada pela densidade do *relatedness*, que será abordada na seção de metodologia.

Este trabalho contribui para a literatura sobre diversificação regional, ao comparar a influência da estrutura produtiva pré-existente sobre as possibilidades de diversificação nas regiões extrativas e compará-las com as regiões não extrativas. Além disso, essa pesquisa testará se a validade da hipótese adaptada de Sachs e Warner (2001), de que as regiões dotadas

de recursos naturais apresentam mais dificuldades em promover a diversificação, a partir das capacidades pré-existentes, do que aquelas que não são, é válida. Testar a validade dessa hipótese, especialmente para o caso brasileiro, aliando elementos das literaturas de *relatedness*, criação de novas trajetórias produtivas e da Maldição dos Recursos Naturais é, também, uma contribuição desta dissertação para a literatura.

Dentro da literatura sobre criação de novas trajetórias produtivas regionais, a consideração sobre contextos de exaustão da trajetória vigente é bastante recente (KLITKOU *et al.*, 2021). Entretanto, este aspecto é de crucial importância, sobretudo quando lidamos com recursos extrativos não-renováveis. Portanto, o presente trabalho também busca contribuir neste ramo da literatura. Uma última contribuição não se resume apenas a discussão em curso sobre diversificação econômica e maldição dos recursos naturais, mas também almeja oferecer *insights* na formulação de políticas públicas na área a fim de sugerir possíveis setores de diversificação de indústrias extrativas.

Dessa forma, o objetivo geral desse trabalho é analisar a influência da estrutura produtiva pré-existente sobre as possibilidades de diversificação produtiva entre as regiões extrativas e não extrativas no período de 2004 a 2019. Para isso, busca-se modelar a entrada de novos setores nestas regiões a partir da proximidade cognitiva entre os setores entrantes (*relatedness*) e os setores pré-existentes na região. Dessa forma, mesmo que as políticas apoiadas no princípio do *relatedness* não forneçam uma resposta clara sobre como os países e regiões se diversificam ao longo do tempo, esse trabalho objetiva-se sinalizar um provável caminho para induzir novas possibilidades de diversificação.

Especificamente pretende-se selecionar os municípios especializados em indústrias extrativas de recursos naturais através da construção do índice de quociente locacional (QL). Em seguida será construído uma medida de densidade do *relatedness*, a fim de analisar o efeito das capacidades regionais na diversificação produtiva das regiões, através da proximidade entre um novo setor e o portfólio de setores existentes.

Feito isso, pretende-se estimar empiricamente a probabilidade de desenvolvimento de um novo setor na região e identificar quais novas especializações produtivas setoriais são mais prováveis de surgir nas regiões extrativas brasileiras. Adicionalmente, pretende-se comparar esses resultados para as regiões extrativas e não extrativas.

Este trabalho está dividido em 5 capítulos a contar com essa introdução. O capítulo 2 é dedicado a discorrer sobre a relação de recursos naturais e diversificação econômica. Para isso, buscou-se construir uma base teórica para o entendimento de como a estrutura produtiva pré-existente pode explicar o desenvolvimento de novas trajetórias produtivas e como o processo

de diversificação das regiões extrativas pode ser afetado pelas particularidades destes setores. O capítulo 3 apresenta a metodologia proposta e, posteriormente; no capítulo 4 os resultados são apresentados e discutidos. Por fim, o capítulo 5 é dedicado as considerações finais e a conclusão deste trabalho.

2. DIVERSIFICAÇÃO PRODUTIVA EM REGIÕES EXTRATIVAS

A relação entre abundância de recursos naturais e desenvolvimento econômico gerou longos debates ao longo das últimas décadas. Tais debates vêm sendo caracterizados tanto pelo otimismo quanto pelo pessimismo em torno do assunto. Em particular, a teoria econômica sugere que a dotação de recursos naturais ocupa lugar de destaque ao fornecer capital necessário para o desenvolvimento econômico. Nessa perspectiva, teóricos do desenvolvimento interpretam a abundância de recursos naturais como meio de compensar os desequilíbrios comumente presentes nos países em desenvolvimento.

Com base nessa concepção, o aumento das divisas geradas pelas exportações de *commodities* e os impostos incidentes resultariam na expansão da oferta de bens públicos e o aumento da capacidade produtiva do país, além de dar suporte à diversificação produtiva (DI JOHN, 2011). Rosenstein-Rodin (1943) e Rostow (1959) por exemplo, explicam que a abundância de recursos naturais aumenta a capacidade produtiva do país, visto que, quanto maior o estoque de capital, maior é a sua produção e conseqüentemente, a renda do país.

De fato, casos de sucesso como o da Finlândia, Suécia, Canadá e Noruega mostram como os efeitos das exportações de recursos naturais podem se espalhar para o resto da economia, fazendo com que os rendimentos provenientes do setor exportador encadeiem oportunidades de investimentos em outros setores (BLOMSTRÖM *et al.*, 2007; SINNOTT *et al.* 2010). Além disso, a produção em larga escala confere maior dinamismo urbano, de renda e de mercado de trabalho aos territórios em que se predomina atividades minerais (SILVA *et al.* 2022).

No entanto, diversos autores apontam a abundância de recursos naturais e a especialização dela decorrente, como uma maldição para o desenvolvimento econômico. Isso porque a dependência de recursos naturais, principalmente recursos exauríveis como minério e petróleo, geram um crescimento econômico menor do que aquelas onde os recursos naturais possuem uma participação inferior (ROSS, 1999).

E, a baixa retenção financeira nos períodos de decrescimento econômico não compensa o crescimento que ocorre nos períodos de *boom* (GELB, 1988). Auty (1993) mostra que os países periféricos também possuem um desempenho econômico inferior aos não dependentes de recursos naturais. Além disso, o autor sugere que essas regiões busquem a diversificação econômica ao invés da especialização em setores extrativos, visto que regiões intensivas em recursos naturais tendem a estar relacionadas com a corrupção, concentração de renda e o baixo nível de mão de obra qualificada, fatores esses atribuídos a uma chamada “Maldição dos Recursos Naturais”, que será melhor abordada no tópico seguinte.

2.1. “Maldição” dos Recursos Naturais e Dificuldades na Diversificação Produtiva

A visão associada à “Maldição dos Recursos Naturais” ganhou força na literatura após as evidências empíricas fundamentadas nas pesquisas subsequentes de Sachs e Warner (1995; 1999; 2001). Sachs e Warner (1999) estudando uma amostra para 97 países em desenvolvimento, concluíram que países com elevadas dotações de recursos naturais fracassam em buscar o desenvolvimento econômico liderado pelas exportações mesmo depois de controlar as taxas de crescimentos anteriores, as diferenças políticas, as diferenças geográficas e as demográficas. Encontraram, assim, uma correlação negativa entre a intensidade de recursos naturais e o crescimento econômico.

Essa relação negativa também mostra que as entradas fiscais proporcionadas pela extração de recursos naturais geram falhas de mercado e de governo que impedem o crescimento econômico e a industrialização. Como é o caso dos países extremamente abundantes em recursos naturais, que além de enfrentarem dificuldades em manter o ritmo de crescimento econômico sustentado ao longo do tempo, tenderam a apresentar uma taxa do PIB *per capita* inferior no longo prazo (SACHS e WARNER, 2001; GYLFASON, 2007; AREZKI e VAN DER PLOEG, 2011; SHAHBAZ, 2019).

Além disso, essa riqueza de recursos naturais está negativamente relacionada a capacidades competitivas como capital humano, desempenho em P&D e acesso financeiro Lashitew *et al.* (2021). Cabe destacar que as capacidades competitivas são mais propensas a serem impulsionadas por intervenções políticas Lashitew *et al.* (2021).

Importante ressaltar que, somado aos fatores mencionados anteriormente, setores extrativos são atividades produtivas pouco relacionadas a outros setores. Isso significa dizer que países produtores desses bens possuem, geralmente, uma estrutura de produção dominada por esse setor, produzindo poucos outros bens, o que os torna especializados e dependentes destes recursos naturais (HIDALGO *et al.*, 2007). Logo, quanto maior a dependência de recursos, menor a probabilidade do país se diversificar por meio de seu desenvolvimento, em comparação com países menos dependentes de recursos (ALSHARIF, 2018).

Para a Cepal (2007) a diversificação está relacionada à superação da especialização em recursos naturais, induzido pela industrialização. Esse argumento gera uma pergunta importante: por que as regiões extrativas dependentes de recursos naturais enfrentam dificuldades para diversificarem sua pauta produtiva ao longo do tempo?

Essa questão mobiliza atenção dos economistas regionais e do desenvolvimento econômico há tempos. De acordo com Hirschman (1976) quanto mais vínculos produtivos um setor produz,

maior será a probabilidade de que ele desencadeie o desenvolvimento e promova a diversificação para outros setores da economia. Acontece que atividades intensivas em recursos naturais geralmente configuram-se como economias de enclaves. Esse é um termo comumente utilizado na literatura econômica para descrever atividades voltadas para a exportação, que possuem laços estreitos com outros setores da economia.

Nesse sentido, analisando os países da América Latina, Hirschman (1976) observou que essas economias são caracterizadas em grande parte pela exportação exclusiva dos seus produtos, são controladas por grandes empresas intensivas em capital, possui grande parte de sua produção escoada para o mercado externo e dessa forma, possui pouco relacionamento com as atividades ligadas ao mercado interno. Além disso, essas economias possuem uma elevada concentração de renda, que limitam-se as grandes companhias que controlam a atividade.

Em resumo, do ponto de vista econômico, isso significa dizer que essas economias abundantes de recursos naturais possuem elos produtivos restritos e pouco reaproveitáveis com o restante da economia, são intensivas em capital fixo, são poupadoras de mão de obra (HIRSCHMAN, 1976) e possuem uma capacidade de distribuição de renda limitada (CARDOSO e FALETTTO, 1977). No mais, trata-se de um setor pouco dinâmico em sua capacidade de gerar ganhos em termos regionais e que possui um modelo de desenvolvimento que resulta em maior dependência de recursos da economia regional, baixa atividade inovadora e desenvolvimento insustentável. Portanto, a abundância de recursos naturais geraria um desestímulo para o desenvolvimento do mercado interno e de outros setores produtivos.

Países ricos em recursos naturais, mas com instituições fracas, também podem enfrentar dificuldades em promover o crescimento econômico sustentado. Gylfason (2001) explica que a maldição dos recursos é resultado da confiança excessiva dos governos quanto a dotação financeira que os estoques de recursos naturais podem proporcionar. Essa teoria está baseada na ideia de que a bonança dos recursos naturais pode corromper as instituições, o que tende a se tornar pior caso as instituições já sejam deficientes. Dessa forma, para Sinnott (2010), a elevada receita gerada pelos recursos naturais, que além de concentradas em áreas geográficas e controladas pelo governo, também são voláteis ao longo do tempo, pode gerar uma dinâmica no período de *boom* que eleva as despesas para níveis insustentáveis a longo prazo. O que reduz a qualidade dos investimentos e dos serviços públicos, resultando assim na limitação do crescimento econômico.

Desta forma, evidências empíricas apontam que a qualidade institucional influencia sobre a prevalência da “Maldição dos Recursos Naturais” em cada local. No trabalho empírico de Mehlum *et al.* (2006), que envolveu uma amostra composta por 87 países, os autores

constatarem que, enquanto países com uma elevada qualidade institucional neutralizam a maldição dos recursos naturais, o baixo crescimento econômico está positivamente correlacionado com a abundância de recursos naturais em países com a base institucional fraca.

Já Caselli *et al.* (2009), testando os efeitos da renda dos municípios brasileiros gerados pelos royalties dos recursos naturais, mostraram que essa elevação de renda não foi acompanhada pela melhoria do bem-estar da população e sim pelo aumento da corrupção.

Por sua vez, Cavalcanti, Mata e Toscani (2019), embora tenham notado que a produção brasileira de petróleo possa levar à urbanização à medida que os trabalhadores do setor agrícola informal de baixa produtividade se deslocam para atividades de maior valor agregado em serviços formais gerados pelas atividades petrolíferas, também encontraram pouca melhoria da oferta de bens públicos nos municípios petrolíferos brasileiros.

Nessa linha, Shobande e Enemona (2021) também encontraram suporte nessa teoria, evidenciando que as receitas mais altas derivadas de recursos naturais, reduzem a eficácia na provisão de bens públicos. Uma explicação para isso, é a falsa sensação de segurança que os rendimentos dessas atividades promovem. o que desestimula a necessidade de investimento em capital humano, fazendo com que os indivíduos fiquem presos em empregos de baixa qualificação, resultando no menor crescimento econômico (ALJARALLAH, 2020).

Silva *et al.* (2019) estudando municípios mineradores brasileiros, sugeriram que estes possuem baixa capacidade de resiliência e reconversão produtiva. O que evidencia que as características estruturais das regiões dependentes de recursos naturais, comprometem a sua capacidade de recuperação diante de choques adversos. Somado a isso, Tupy *et al.* (2021) identificou que as regiões mais especializadas foram as mais afetadas por crises nacionais no país, fato esse apontado pela baixa diversificação produtiva e as diminutas alternativas de geração de emprego e renda dessas regiões (TUPY *et al.*, 2021; SILVA *et al.*, 2019; SILVA e SILVA, 2020).

Dessa forma, é imprescindível a priorização de estratégias de diversificação produtiva que se aproveitem as bases de conhecimento, pesquisa e recursos humanos disponíveis, mas que também se estimule a entrada de novas atividades nessas regiões (SILVA e SILVA, 2020). Também é importante que as economias possuam instituições fortes que possibilitem que a atividade gere outros benefícios além das receitas para a promoção do desenvolvimento econômico e diversificação econômica (CORROCHER, LENZI E DESHAIRES, 2020). Para Corrocher, Lenzi e Deshaires (2020) e Adams *et al.* (2019), fatores como instituições e políticas de boa qualidade, práticas eficazes de sustentabilidade e investimentos sólidos em capital humano podem mitigar essa relação negativa.

Outro componente que dificulta a diversificação produtiva nessas regiões, é comumente conhecido como Doença Holandesa. A explicação mais comum baseada no mercado para esse fenômeno de maldição está na ideia de que um *boom* nas *commodities* leve o setor manufatureiro a encolher em detrimento do impulso gerado pelo setor de recursos naturais. A rápida elevação do valor das receitas geradas pela atividade extrativa gera a entrada de um fluxo volumoso de divisas que resulta na valorização cambial da moeda doméstica (SACHS e WARNER, 2001; BRESSER PEREIRA, 2007).

Esta dinâmica gera externalidade negativas nos demais setores da economia, tornando por exemplo, mais difícil a exportação de produtos não intensivos em recursos naturais e facilitando a entrada de produtos importados, o que inviabiliza a industrialização. Logo, a indústria nacional tem sua lucratividade reduzida em razão da elevação dos salários e dos preços dos insumos não comercializáveis, há uma redução da competitividade econômica de outros setores e a redução do dinamismo econômico local (SACHS e WARNER, 2001; BRESSER PEREIRA (2007).

Importante ressaltar que a instabilidade econômica também é considerada um obstáculo a busca pela diversificação econômica nessas regiões. Nesse caso, como os preços dos recursos naturais tendem a ser voláteis, visto que estes são subordinados as flutuações entre *booms* e recessões no mercado internacional, isso torna um desafio o planejamento e a administração das receitas e despesas públicas (PAMPLONA e CACCIAMALI, 2017).

Ao adotar estratégias de desenvolvimento baseado na especialização de exportações de produtos de recursos naturais, uma economia é condicionada pela expansão de outro país, ao qual é subordinada. Dessa forma, a economia se vê em uma dependência por investimentos externos, o que desestimula a indústria doméstica e a diversificação econômica (PAMPLONA e CACCIAMALI, 2017).

Somado a isso, o aumento das compensações financeiras derivado da exploração de recursos naturais, pode induzir efeitos econômicos políticos adversos que prejudicam diretamente os países e regiões extrativas. Como a falta de transparência dos governos, corrupção, piora dos termos de troca que resultam em taxas de juros mais altas usadas pelos bancos como prêmio de risco e um declínio geral no crédito e investimento (LASHITTEW, 2021; GALES, 2021).

Mas cabe ressaltar, que em estudo mais recente para o Brasil, os autores Silva (2022) *et al.* identificaram que os investimentos nas áreas de saúde e educação são superiores nos municípios mais favorecidos pelas compensações financeiras da atividade mineradora do que aos demais. Porém, receber elevadas receitas provenientes de recursos naturais não implica que

esses recursos estão sendo designados a áreas essenciais ao desenvolvimento, conforme discutido pelos autores.

Silva *et al.* (2022) e Silva *et al.* (2019) chamam atenção a ausência de determinação de destinação específica do uso das rendas compensatórias da CFEM (Compensação Financeira pela Exploração Mineral) que permitam monitorar o gasto deste recurso. Para Silva *et al.* (2019) essa contribuição possui um papel importante em atenuar as externalidades negativas da atividade mineradora e pode contribuir preservando às futuras gerações.

É nesse sentido que entra o papel da governança na sociedade. Para que haja transformações necessárias para o desenvolvimento sustentável, é necessário que exista uma governança regulatória e democrática para as atividades advindas de recursos naturais. Fato esse não apenas para o desenvolvimento sustentável da atividade, como também para o desenvolvimento local (RODRIGUES, 2022). E, conseqüentemente, melhorias das condições de vida nos locais onde a atividade se insere.

Logo, é importante analisar como os municípios estão aplicando as receitas provenientes dos *royalties* das atividades extrativas. Segundo Silva *et al.* (2019) deve-se criar oportunidades de expressão e participação popular, que reduzam o domínio das elites locais e empodere grupos pouco representados na sociedade. Para os autores, o empoderamento das populações pode levar a novas medidas e políticas de governança local envolvendo uma ampla gama de atores sociais.

Complementando essa discussão, para minimizar as externalidades provocadas pela extração de recursos naturais, o Estado através da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), criou uma compensação financeira pelo resultado da exploração de recursos naturais, paga aos estados, Distrito Federal e aos municípios, a CFEM. Essa constituição prevê que as compensações sejam utilizadas para o custeio de despesas com educação e saúde, e que seja vedada a aplicação em pagamento de dívida e no quadro permanente de pessoal.

Além disso, a Lei nº 13.540 determinou a destinação de 20% das parcelas para atividades relativas à diversificação econômica, ao desenvolvimento mineral sustentável e ao desenvolvimento científico e tecnológico (BRASIL, 2017). De forma geral, os recursos devem ser aplicados de forma a beneficiar a comunidade local, na forma de investimentos de melhoria e preservar o futuro das próximas gerações.

Todavia, segundo Enriquez (2008), ao analisar os municípios paraenses de alta dependência da mineração, a maioria dos municípios que recebem a CFEM, utilizam essa compensação como um orçamento qualquer, deixando os recursos diluídos no caixa único das prefeituras, não havendo destinação coerente para o seu uso. Dessa forma, uma possível

exaustão das reservas e eventuais choques podem comprometer as regiões dependentes das rendas extrativas que não possuem políticas públicas capazes de promover a diversificação produtiva.

Em resumo, como explicado ao decorrer desse capítulo, a dependência dos recursos naturais reflete em uma especialização produtiva que pode se tornar prejudicial ao desenvolvimento econômico. Visto que, os ganhos de rendas gerados pelas vantagens comparativas somadas às condições de demanda externa favoráveis a estrutura exportadora, podem resultar em um processo de especialização da pauta em produtos intensivos em recursos naturais. Uma vez que os recursos não renováveis são exauríveis, essa especialização pode levar à depressão econômica pela ausência de atividades alternativas (BRESSER PEREIRA, 2009).

Assim, no próximo item, busca-se na literatura regional elementos que pautem os mecanismos pelos quais as regiões podem diversificar suas estruturas produtivas, sobretudo considerando os seus recursos e capacidades endógenas. Por meio disto, procura-se ainda trazer elementos que auxiliem na compreensão desse processo no que tange as regiões extrativas.

2.2. Diversificação da Estrutura Produtiva para as Regiões Extrativas

No tópico anterior, foram levantados os mecanismos que dificultam a diversificação produtiva em regiões extrativas, sobretudo considerando-se a perspectiva da “maldição dos recursos naturais”. Nesta sessão, por outro lado, busca-se trazer aspectos teóricos e empíricos que discutem as bases de conhecimento e recursos que permitem que as economias regionais se diversifiquem ao longo do tempo.

A Conferência das Nações Unidas sobre o Comércio e o Desenvolvimento (UNCTAD, 2019) considera um país dependente de recursos naturais quando mais de 60% de suas exportações totais de mercadorias são compostas por *commodities*. Nesse caso, mais da metade dos países do mundo e dois terços dos países em desenvolvimento ainda são dependentes de recursos naturais (UNCTAD, 2019). Essa dependência fez com que economias de recursos naturais que vinham se desfrutando de altas taxas de crescimento econômico em décadas anteriores, sofressem choques externos que as levassem a ficar sem divisas, resultando em alguns casos a vivenciarem uma crise humanitária, como é o caso da Venezuela (LEBDIOUI, 2019). Assim, ao longo da história, vários países dependentes de recursos buscaram diversificar suas economias, embora sem sucesso para a maior parte.

Nesse contexto, a diversificação produtiva deve ser vista como prioridade política em países ricos em recursos naturais. Para fugir dessa armadilha econômica, normalmente referida

como *lock-in*³ e obter crescimento econômico sustentado, é essencial elevar os encadeamentos do setor de recursos naturais a outros setores da economia. Com base nessa avaliação, na geografia econômica, há um interesse crescente na compreensão de como as economias regionais podem diversificar a sua estrutura (NEFFKE; HENNING; BOSCHMA, 2011) ou mudar a sua trajetória de desenvolvimento econômico ao longo tempo (ISAKSEN; TRIPPL, 2017).

De fato, trabalhos desenvolvidos na década de 1980, concebidos com base na visão schumpeteriana de que a inovação se desenvolve criando combinações de ideias existentes, já observavam que as regiões que desenvolviam novas indústrias ultrapassavam as regiões que estavam presas em indústrias mais antigas (NORTON, 1979). Semelhante ao que foi proposto por Schumpeter, Jane Jacobs (1969) define a inovação como algo enraizado em tecnologias e produtos existentes. Para a autora, a inovação surge quando um novo trabalho é adicionado ao trabalho antigo. Assim, quanto maior for a diversidade de ideias, mais novos trabalhos podem ser criados. Essa visão foi o que deu origem a teoria de externalidades de Jacobs concebida por Glaeser *et al.* (1992), onde a diversificação de setores em uma região proporciona o transbordamento de conhecimento entre as indústrias através da combinação de ideias e tecnologias entre todos os setores das diferentes indústrias.

No entanto, Glaeser *et al.* (1992) estendeu o que até então era tratado principalmente dos efeitos das economias de localização, investigando também a importância da diversificação urbana. Os autores, utilizando um conjunto de dados de concentração geográfica das 170 maiores cidades dos Estados Unidos, entre o período de 1956 a 1987, identificaram a ocorrência de *spillovers* de conhecimento que ocorrem entre as indústrias que resultam não somente no crescimento do setor, como no crescimento da cidade.

Porém, cabe destacar, que os setores são heterogêneos em termos de bases de conhecimento e de capacidades⁴, visto que, acumulam rotinas específicas que são persistentes e difíceis de serem replicadas para outros setores da economia (BOSCHMA E FRENKEN, 2009). Esse fato dá origem a diferentes níveis de distância e proximidade⁵ cognitiva entre os atores (BALLAND, 2016). Assim, para que ocorra o transbordamento de conhecimento, é

³ A noção de *lock-in* no contexto de economia regional é usada para descrever aquelas situações em que os processos que causam *path dependence* dão origem a um aprisionamento nos padrões da economia. De modo que, quando uma dinâmica econômica entra em tal sistema, a forma de libertar-se envolve a reestruturação de indústrias, por meio da diversificação regional (MARTIN; SUNLEY, 2006).

⁴ As capacidades podem ser tangíveis, como portos ou rodovias e intangíveis, como habilidades ou redes (HIDALGO, 2007).

⁵ A proximidade cognitiva refere-se ao grau de similaridade das bases de conhecimento das organizações (NOOTEBOOM, 2000)

necessário que a distância cognitiva ⁶entre os setores não seja nem muito grande para que seja permitido a comunicação eficaz e o entendimento comum entre dois setores (*spillovers* de conhecimento) e nem muito pequena, para que se evite o aprisionamento cognitivo entre os setores de uma região (processo de *lock-in*) (NOOTEBOOM, 2000).

Com base neste argumento, Frenken *et al.* (2007) introduzem os conceitos de variedade relacionada e variedade não relacionada na literatura de diversificação regional. A diversificação com base na variedade não relacionada origina-se por meio de novos setores que não possuem vínculos em comum entre si. Sob essa ótica, a variedade não relacionada protege uma região contra choques assimétricos externos em demanda, e, portanto, contra o aumento do desemprego (FRENKEN; VAN OORT. VERBURG, 2007), visto que, seria improvável que um choque específico prejudique outras indústrias locais quando estas não estão relacionadas (BOSCHMA; FRENKEN, 2011).

No trabalho empírico de Frenken *et al.* (2007), analisando os dados de emprego para as regiões holandesas, os autores mostraram que a diversificação através da variedade não relacionada está negativamente associada ao crescimento do desemprego, implicando que a presença de setores não relacionados em uma região atua como uma carteira contra choques de desemprego. A diversificação por este meio é menos provável de ocorrer, uma vez que exigem novas capacidades que podem ser acompanhadas por incertezas e altos custos (NEFFKE *et al.*, 2018).

Em contraste, a diversificação através da variedade relacionada ocorre quando existe transbordamento de conhecimento que se complementam entre os atores e setores produtivos envolvidos. A diversificação por esse meio resulta em uma maior possibilidade de permitir processos de aprendizado, dado que as capacidades de uma região são geograficamente limitadas. Assim, quanto maior o número de setores relacionados, maiores as oportunidades de aprendizado existentes e maior a probabilidade de transbordamento de conhecimento intersetorial, conseqüentemente, há um aumento do crescimento regional (BOSCHMA e FRENKEN, 2011; FRENKEN, *et al.* 2007).

A variedade relacionada também pode se dar por meio de ligações intersetoriais, como mostra o trabalho empírico de Boschma e Iammarino (2009). Analisando as relações comerciais por meio de dados de exportação e importação na Itália, os autores buscaram estimar os efeitos de aprendizagem intersetorial entre as regiões. Os resultados encontrados mostram uma correlação positiva entre o crescimento do emprego e o grau de relação tecnológica entre os

setores existentes nas regiões italianas, sugerindo que quanto mais relacionada a base de conhecimento da região, mas ela contribui para o crescimento do emprego regional. Isso pode indicar que uma região se beneficia do conhecimento extrarregional quando se origina de setores relacionados ou próximos, mas não muito semelhantes aos setores presentes na região.

Neffke *et al.* (2011) utilizando um indicador de relacionamento tecnológico entre indústrias de manufatura, analisaram a evolução econômica de 70 regiões suecas durante o período de 1969-2002. Os autores mostraram que a evolução econômica de longo prazo do cenário econômico da Suécia está sujeita à dependência de trajetória. Assim, as indústrias serão mais prováveis de entrarem em uma região se estiverem tecnologicamente próximos do portfólio regional. Já as probabilidades de saídas aumentam à medida que as indústrias ocupam posições tecnologicamente mais periféricas no portfólio de uma região e caso não haja indústrias tecnologicamente relacionadas a elas. Como mostrado pelos autores, esse movimento pode encadear uma sequência em cascata de saídas em movimento, levando ao rompimento de toda tecnologia aglomerada.

Cabe destacar que nesses estudos, a base industrial de uma região é tratada como uma propriedade estável a curto prazo (BOSCHMA e FRENKEN, 2011). No entanto, o relacionamento entre indústrias não apenas impulsiona o crescimento das indústrias existentes, mas também pode ser responsável por mudanças estruturais na produção regional. Isto é, embora esse relacionamento atraia novas indústrias para uma região, elas também propiciam o desaparecimento das antigas. De fato, essa questão reforça o processo schumpeteriano de que a destruição criativa se desdobra em nível regional no longo prazo e que está sujeito a um processo *path-dependence*, pois as regiões tendem a se diversificar em atividades relacionadas e desindustrializar em atividades não relacionadas (BOSCHMA e FRENKEN, 2011).

Um aprofundamento na concepção de diversificação regional a partir da variedade relacionada está ligada a ideia de *relatedness*. A principal diferença entre estes dois conceitos, segundo Balland (2017) é que a variedade relacionada está associada a relação das bases de conhecimento em uma região, refletindo na sua composição tecnológica. E, o *relatedness* refere-se ao grau de relacionamento entre duas bases de conhecimento.

O princípio do *relatedness* considera que duas atividades estão relacionadas quando requerem conhecimento e capacidades semelhantes (HIDALGO *et al.*, 2018). Para Hidalgo *et al.* (2007) o método usado para medir o *relatedness* é “agnóstico”, uma vez que não é possível ver a proximidade em si, e sim, supor a proximidade. Além disso, o método é baseado em resultados: assim, se dois bens são relacionados, é porque existem capacidades semelhantes, como infraestrutura, tecnologia ou alguma combinação dos mesmos que tenderam a ser

produzidos em conjunto. Dessa forma, é mais provável que surjam novos setores, se estes estiverem relacionados ao conjunto atual de setores presentes na região (HIDALGO *et al.*, 2007).

Em síntese, a ligação entre o *relatedness* com o surgimento de novos setores é resumido por Xiao, Boschma e Anderson (2018) da seguinte forma: inicialmente, os novos setores precisam que as regiões possuam conhecimento pertinente e *know-how* para se desenvolverem, mas, tanto o conhecimento pertinente, quanto o *know-how* será maior em locais com a presença de setores relacionados. Portanto, os conceitos de *relatedness* e variedade relacionada mostram que o novo setor é uma recombinação do antigo setor, embora se espere que o novo setor se ramifique do conhecimento pré-existente relacionado (Boschma e Frenken, 2011).

Boschma e Frenken (2009) descrevem a diversificação regional como um processo de “ramificações”, em que um novo setor pode crescer a partir de um setor antigo e que um novo setor pode ser o resultado de uma recombinação de competências provenientes de diferentes setores. Para os autores, esse processo de ramificações se conecta por meio dos seguintes mecanismos de transferência de conhecimento:

- i) *atividades de spin-offs*: em que a maioria dos *spin-offs* se localizam perto de sua empresa mãe. Dessa forma, as empresas se beneficiam da experiência adquirida por empresários em indústrias relacionadas;
- ii) *diversificação de empresas*: a maioria das novas divisões de empresas são criadas dentro das fábricas existentes. A diversificação interna das empresas costuma ser também em termos geográficos e não apenas local;
- iii) *mobilidade de trabalho*: a maioria dos funcionários muda de emprego dentro da mesma área do mercado de trabalho, funcionando como um mecanismo chave pelo qual a empresa se difunde;
- iv) *redes sociais*: as redes sociais são consideradas um canal de difusão de conhecimento e aprendizagem entre as empresas, através das quais os fluxos de conhecimento tendem a ser locais.

Estes mecanismos acima mostram que uma vez que certas rotinas se tornam dominantes em determinadas regiões, espera-se que essa estrutura opere principalmente no nível regional (BOSCHMA e FRENKEN, 2009).

Nessa linha, existem uma variedade de estudos empíricos que mostram como as regiões são mais propensas a se expandirem e diversificarem em indústrias que estão enraizadas em atividades já pré-existentes. Trabalhos como os de Hidalgo *et al.* (2007), Hausmann e Klinger

(2007) e Hausmann e Hidalgo (2010) por exemplo, mostram que o conjunto de capacidades existentes em um país determina quais novas indústrias serão mais prováveis de se desenvolverem em uma determinada região. Esses estudos tendem a demonstrar que países e regiões tem uma capacidade diferente de diversificar sua estrutura produtiva. De forma que, quanto maior o número de indústrias relacionadas em uma região, maior o número de recombinações possíveis e conseqüentemente, maior a probabilidade de que as regiões se diversifiquem com êxito (BALLAND, 2016).

Hidalgo *et al.* (2007) estudando a rede de relacionamento entre produtos, descobriram que os países tendem a se diversificarem em produtos relacionados com os quais são especializados. Além disso, foi identificado que a maioria dos produtos de maior valor agregado estão localizados em regiões mais conectadas, enquanto os produtos de baixo valor estão localizados em regiões periféricas e menos conectadas. Nesse sentido, países pobres são mais difíceis de passarem por transformações estruturais na sua pauta produtiva porque estes possuem setores pouco conectados.

Indo na mesma direção, Hausmann e Klinger (2007) mostram que os países se movem em direção para novos produtos que estão relacionados à sua cesta de exportação atual. Dessa forma, à medida que os países alteram seu mix de exportação, há uma forte tendência de avançar para bens relacionados e não para bens menos relacionados. Então, quando os países mudam seu padrão de especialização, eles se movem preferencialmente para produtos próximos, o que significa que as oportunidades de diversificação futura de um país serão afetadas pela estrutura do espaço de produto. Os autores mostram que os países ricos tendem a ser especializados em partes mais densas do espaço de produtos e países especializados em recursos naturais tem cestas de exportação em partes desconexas do espaço.

Treado (2010) também forneceu uma importante contribuição de estudo de caso, de como Pittsburgh diversificou sua estrutura produtiva ao longo do tempo. A região aproveitou a sua experiência de uma indústria de aço em declínio, como o conhecimento técnico, as vantagens de mão de obra especializada e as inúmeras faculdades e universidades localizadas na região, que ofertavam graduados qualificados e uma importante colaboração de compartilhamento de conhecimento, para fazer a transição de uma economia industrial de aço em declínio para uma importante indústria de alta tecnologia, especializada principalmente em biotecnologia e robótica.

Em um estudo mais recente, Balland e Boschma (2021), investigando quais eram os vínculos inter-regionais da diversificação tecnológica entre as regiões europeias por meio do *relatedness*, mostraram que a probabilidade de uma tecnologia entrar em uma região aumenta

quando essa região possui laços com outras regiões que fornecem conhecimentos complementares para essa nova tecnologia. Porém, o estudo sugere que possuir pouco ou nenhum conhecimento em uma região não pode ser compensado pela relação com outras regiões, independentemente se essas relações dão acesso a conhecimentos complementares.

Seguindo essa abordagem, os novos setores tendem a emergir onde o conhecimento pré-existente e relacionado já existe. Isso significa que diversificar em setores completamente diferentes caso não exista recursos relacionados, é uma estratégia arriscada. Além disso, mesmo que as empresas possam ser persuadidas a entrar em uma determinada região, é provável que elas não sobrevivam muito (NEFFKE *et al.*, 2011). Dessa forma, é importante mapear as bases de conhecimento específicas das regiões e seu grau de relacionamento com as bases de conhecimento externas para identificar ameaças e melhores oportunidades futuras de diversificação regional produtiva (BALLAND, 2017).

Para o Brasil, Freitas *et al.* (2019) buscaram investigar se o processo de mudança estrutural é afetado pela relação industrial em nível regional para 568 microrregiões brasileiras. Os resultados sugerem que as regiões brasileiras também se diversificam em setores relacionados à base industrial existente. Ou seja, as indústrias têm maior probabilidade de entrarem em uma região se estiverem relacionadas à estrutura regional de indústrias existentes. E, as indústrias que estão menos ligadas à estrutura regional, são mais propensas a deixar a região.

Todavia, isso não significa que uma economia local está sempre relacionada com a evolução da trajetória de crescimento anterior. Grillitsch e Ashem (2018) ponderam que novas indústrias não relacionadas com a base produtiva local também podem emergir nas regiões. Em particular, em regiões com uma base menos sólida de conhecimentos relacionados, pode ser importante a emergência de padrões de trajetórias de desenvolvimento lideradas por fatores externos (TRIPPL *et al.*, 2018). Entretanto, não só tal necessidade de conhecimentos não-locais diferem substancialmente entre as regiões, mas o mesmo acontece com as capacidades regionais de atrair, absorver e transformar tais conhecimentos em novas trajetórias (TRIPPL *et al.*, 2018).

A criação de novos setores completamente novos consiste, segundo Grillitsch e Ashem (2018), na forma mais radical de criação de trajetórias produtivas. Essas trajetórias disruptivas costumam ter como fontes a emergência de novas tecnologias e descobertas científicas, inovações radicais nos modelos de negócios etc. Considerando tais dimensões, o estoque de conhecimento formal existente na região, que se expressa por uma população altamente escolarizada e pela presença de importantes instituições de ensino e pesquisa, pode emergir

como elemento chave de uma diversificação que não tenha como base necessariamente a recombinação de fatores produtivos.

Em particular, no caso de regiões muito especializadas, sua base de conhecimento relativamente homogênea pode representar uma barreira para a diversificação. Nesse aspecto, o processo de mudança estrutural pode depender da entrada de novos conhecimentos, externos aos atores locais e, para isso, uma estratégia importante consiste na mobilização e fortalecimento de universidades e serviços intensivos em conhecimento, que podem ser usados como intermediários (GRILLITSCH e ASHEIM, 2018). Ao longo do tempo, percebe-se que o estabelecimento de instituições de pesquisa nas regiões pode levar à emergência de *spin-offs*, atração de outros centros e firmas, bem como o estabelecimento de infraestrutura de suporte financiada com recursos públicos (TRIPPL *et al.*, 2018).

Novos caminhos também podem surgir através de choques acidentais que fornecem opções para que os atores locais escapem das estruturas industriais antigas e busquem trajetórias de crescimento e desenvolvimento alternativas. É possível, ainda, que regiões importem trajetórias produtivas de outros locais, através de fluxos de recursos e de atores provenientes de fora das mesmas (GRILLITSCH e ASHEIM, 2018).

Estratégias empresariais impulsionadas por reformas de mercado e políticas públicas bem-sucedidas (HU, 2017) também podem ser base de diversificação produtiva bem-sucedida. Este é o caso da trajetória de crescimento na região de Zaozhinag na China, que está relacionada a trajetória de crescimento anterior em uma extensão bem limitada (HU, 2017). Isso porque os motivos que levaram a indústria do carvão a resistir a crise de exaustão local do produto e diversificar sua estrutura produtiva foram as combinações de desenvolvimento local liderado pelo governo, reformas de propriedades de empresas estatais e empreendedorismo induzido pelo mercado. Dessa forma, a proporção em que o novo caminho se beneficia pelo antigo parece estar relacionado apenas com a intensidade em que o governo mobilizou recursos existentes para a criação de novas trajetórias (HU, 2017).

Trazendo estudos de caso que lançam luz na pesquisa que relaciona setores extrativos e diversificação regional, Breul e Nguyen (2022) estimam a relação entre as indústrias extrativas e a diversificação regional nas províncias vietnamitas entre o período de 2006 e 2010. Os autores mostraram que as províncias dependentes de recursos naturais tendem a enfrentar maiores dificuldades no desenvolvimento de criação de novas indústrias não extrativas em comparação com as províncias vietnamitas sem um perfil industrial extrativista. Assim, as indústrias extrativas impedem a entrada de indústrias não extrativas nas províncias. Segundo os

autores, instituições regionais apropriadas, como baixas barreiras de entrada para o estabelecimento de novas empresas, podem reduzir os enclaves das indústrias extrativas.

Para Fitjar e Timmermans (2019) as indústrias relacionadas ao petróleo cresceram mais rapidamente do que as indústrias não relacionadas ao longo do período. No entanto, eles também sofreram com altos custos trabalhistas e perda de capital humano, visto que, as indústrias relacionadas tiveram que pagar salários mais altos do que as indústrias não relacionadas, mesmo depois de controlar as características dos trabalhadores. Além disso, a indústria do petróleo recruta os trabalhadores mais produtivos de indústrias relacionadas e devolve os trabalhadores menos produtivos. Segundo os autores, isso poderia mais do que superar qualquer potencial benefício de transbordamento de conhecimento de sua relação com a indústria de petróleo.

Segundo Grillitsch e Asheim (2018) as soluções para essas limitações mais específicas, se baseiam em estimular uma mentalidade global entre os atores locais, facilitando o acesso a recursos e estruturas de apoio nessas regiões. Dessa forma, bons serviços públicos, condições para fazer negócio e o desenvolvimento de uma identidade regional, aumentaria a atratividade regional a fim de reter e atrair empresários, empresas e mão de obra qualificada (GRILLITSCH e ASHEIM, 2018).

Com base na literatura conceitual e empírica apresentada sobre como as regiões se diversificam, com foco nas indústrias extrativas, o próximo capítulo apresentará a metodologia proposta neste trabalho.

3. METODOLOGIA

O foco do presente trabalho é entender como a estrutura pré-existente nas regiões extrativas pode desencadear o surgimento de novos setores, em circunstâncias tão particulares associadas às atividades intensivas em recursos naturais. Para isso, a partir de uma regressão estimada nos modelos de probabilidade linear com múltiplos efeitos fixos e o modelo *logit* com dados em painel, para o período de 2004 a 2019, pretende-se estimar empiricamente a probabilidade de desenvolvimento de uma nova especialização, no nível de município, e o impacto da proximidade desse novo setor com a estrutura produtiva existente na região, mensurada através da medida de densidade do *relatedness*.

Essa delimitação do tempo analisado deve-se aos diferentes contextos nacionais vivenciados no período. Entre 2004 e 2013, tem-se o boom das commodities e elevadas taxas de crescimento econômico; em 2014, tem-se início uma das mais profundas recessões da história no país; entre 2015 e 2019, desastres envolvendo barragens de rejeito de mineração em Mariana e Brumadinho, respectivamente (CODACE, 2015; 2017; 2020). Dessa forma, o período escolhido possibilitará captar um cenário de ciclos de crescimentos e decrescimentos econômicos.

3.1. Modelo analítico

Este trabalho segue a estrutura do *relatedness* que é utilizada por pesquisadores como Balland e Boschma (2022), Balland e Boschma (2021), Boschma (2017), Balland *et al.* (2019), Freitas (2019) e Neffke *et al.* (2018) e que têm-se mostrado útil para explicar o potencial das regiões em diversificarem em novas indústrias.

3.1.1 Quociente locacional

Inicialmente, para identificar os setores nos quais os municípios brasileiros se especializam, será utilizado o índice de Quociente Locacional (QL). Hidalgo *et al.* (2007) seguiu uma métrica semelhante para identificar as *commodities* em que os países apresentam vantagem comparativa revelada (RCA). Enquanto, Boschma *et al.* (2015) e Balland *et al.* (2019) utilizam essa medida para captar as semelhanças e diferenças tecnológicas em regiões europeias. Além disso, como este trabalho pretende-se comparar a probabilidade de diversificação entre as regiões extrativas e não extrativas, o QL também será importante para identificar as regiões especializadas nos setores de extração de recursos naturais.

Através do QL, é possível comparar a participação do emprego do setor i no município c em relação à participação do emprego geral no setor i em todos os municípios do país, como na equação (1):

$$QL_{ic} = \frac{\frac{E_c^i}{E_c}}{\frac{E_{BR}^i}{E_{BR}}} \quad (1)$$

Onde E refere-se ao emprego; os subscritos i e c referem-se ao setor i e o município c , respectivamente; e o subscrito BR refere-se a todos os setores ou municípios do país incluídos na análise. Um QL superior a um indica uma maior presença comparativa do setor i no município c em relação a todos os municípios. Dessa forma, o QL será uma importante medida para apontar os municípios brasileiros especializados em setores extrativos (BOSCHMA *et al.* 2015; BALLAND *et al.* 2019).

Para construção do QL extrativo, será considerado os setores de extração de carvão mineral, extração de petróleo, extração de minerais não metálicos e extração de minerais metálicos, que de acordo com a classificação da CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas) fazem parte do grupo de setores de recursos naturais não renováveis.

3.1.2 Medida do *relatedness*

Mensurada a concentração relativa de um determinado setor econômico em comparação com outros setores de uma determinada região, o próximo passo será definir a medida de *relatedness*. O *relatedness* está ligado a ideia de proximidade. Para Hidalgo *et al.* (2007) se dois bens estão relacionados através de base de conhecimentos instituições, infraestrutura, fatores físicos, tecnologia ou alguma combinação semelhante, eles tenderão a ser produzidos em conjunto. Seguindo essa abordagem, a medida do *relatedness* é definida pela proximidade entre os setores i e j através da probabilidade condicional de uma região c ser especializada em um setor i dado que também é especializado no setor j . A especialização, neste caso, se expressa quando os setores i e j apresentam $QL > 1$, ou seja, apresentam vantagem comparativa revelada, na cidade c (BALLAND *et al.* 2019; BOSCHMA *et al.* 2019).

Formalmente, o mínimo das probabilidades condicionais de cada par de setores, com base em suas co-ocorrências de especializações nas cidades c , é definido por:

$$R_{i,j,t} = \min\{P(QL_{i,t} > 1 | QL_{j,t} > 1), \{P(QL_{j,t} > 1 | QL_{i,t} > 1)\} \quad (2)$$

Portanto, se dois setores i e j são prováveis de apresentarem vantagem comparativa revelada nas mesmas localidades, estes serão ditos setores relacionados, ou próximos. $R_{i,j,t}$ indica a intensidade do relacionamento destes setores. Assim, dois setores são cognitivamente próximos se $R_{i,j,t} \geq 1$. Feito isso, para capturar o relacionamento em diferentes dinâmicas entre os setores e avaliar o potencial de uma região se desenvolver em novas atividades, será calculado a probabilidade de um município ser especializado em mais de um setor, através da medida de Densidade do *Relatedness* (RD).

Essa é uma medida de complexidade, baseada no método originalmente desenvolvido por Hidalgo *et al.* (2007)⁷ e Hausmann e Hidalgo (2009), mas que tem sido implementado no contexto da diversificação regional por autores como Boschma *et al.* (2015), Farinha *et al.* (2019), Freitas *et al.* (2019), Boschma *et al.* (2019), Balland *et al.* (2019) e Balland e Boschma (2022). Ela indica o quão próximo um novo setor está do portfólio de setores existentes em uma região. Essa medida parte do pressuposto que um país ou região tem uma maior probabilidade de se diversificar em setores que estão relacionados aos seus setores existentes.

Para essa operacionalização, transforma-se a medida de *relatedness* em uma variável binária, ϕ_{ij} , que assume valor 1 se os setores são relacionados, ou seja, $R_{i,j,t} \geq 1$, contrário $\phi_{ij} = 0$. Formalmente, a densidade em torno de um dado setor i na cidade c no tempo t é calculada a partir da proximidade do setor i com o setor em que a cidade c é especializada no tempo t , como na equação (3):

$$RD_{i,c,t} = \frac{\sum_{j \in c, j \neq i} \phi_{ij}}{\sum_{j \neq i} \phi_{ij}} * 100 \quad (3)$$

Essa variável de densidade situa-se entre 0% e 100%. Onde, 0% indica que não há setores relacionados ao setor i na cidade c , enquanto um valor de 100% indica que todos os setores relacionados ao setor i pertencem ao portfólio de setores da cidade c .

A proximidade entre os setores também será representada neste trabalho em forma de redes, no Espaço de Setores⁸. O Espaço de Setores é uma rede $N \times N$ onde os nós representam os setores econômicos, e as ligações entre eles indicam seu grau de proximidade (BALLAND *et al.* 2018). A partir disso, as redes produtivas setoriais podem ser fonte de ramificação regional, onde a localização de um município no espaço de setores pode indicar suas oportunidades de diversificação, através da similaridade entre os setores (BALLAND e

⁷ Os autores mostraram que a complexidade econômica de um país impacta na composição da sua pauta exportadora, considerando-se as potencialidades da vantagem comparativa (HIDALGO *et al.*, 2007)

⁸ Aqui será adotado o nome de Espaço de Setores, como uma referência ao conceito de Espaço de Produtos proposto por Hidalgo *et al.* (2007).

BOSCHMA, 2014). Ao mesmo tempo, dado que capacidades e recursos-chave no desenvolvimento de novos setores não tem uma mobilidade elevada – como discutiu-se no Capítulo 2 –, regiões cujas bases produtivas se localizam na rede de forma mais periférica, e com menor densidade, podem ter dificuldade maior de diversificação do que regiões com bases produtiva em posições mais centrais e com relacionamentos intersetoriais mais densos (BOSCHMA *et al.*, 2012).

3.1.3 Modelo de entrada

Os trabalhos empíricos recentes que tem avaliado os determinantes da diversificação regional, sob a ótica do *relatedness* tem se baseado nos modelos de entrada como arcabouço principal. A entrada de um setor econômico como uma nova especialização produtiva em uma região significa que a quantidade líquida de setores nessa região aumentou em relação a estrutura de especializações existentes naquela região no período anterior, a ponto de torná-la uma nova especialização setorial (FARINHA *et al.* 2019). Com base nisso, a fim de modelar a entrada de novos setores nas regiões, será estimado um modelo que avalia a probabilidade de um município se especializar em um novo setor.

Para isso, seguindo a abordagem de Balland e Boschma (2022), Balland e Boschma (2021), Balland *et al.* (2019), Boschma *et al.* (2019) e Farinha *et al.* (2019), será construído uma variável de entrada, calculada como igual a 1 se um setor industrial não pertencia ao portfólio de setores especializados no município c , no tempo $t-K$ mas entrou no tempo t . Como as mudanças no nível de especialização de outros municípios podem afetar o nível médio de especialização de uma economia, fazendo com que a posição de um município se altere de um período para o outro, o QL é ajustado em t . Isso pode ser visto na equação (3):

$$Ent_{c,q,t} = 1, se \left(\frac{\left(\frac{E_c^q}{E_c} \right) t}{\left(\frac{E_{BR}^q}{E_{BR}} \right) t-K} \right) > 1 e \left(\frac{\left(\frac{E_c^q}{E_c} \right) t-K}{\left(\frac{E_{BR}^q}{E_{BR}} \right) t-K} \right) \leq 1 \quad (4)$$

Assim, será possível acompanhar a entrada um novo setor no município em relação à estrutura já existente, a partir de $t-K$ a t , independente da evolução do nível médio de especialização da economia. Será adotado um intervalo k de cinco anos, assim como utilizado por autores como Balland e Bigby (2017) e Balland e Boschma (2022). Ao testar a entrada de uma nova especialização regional em um intervalo de cinco anos, ou seja, comparar o *status* de especialização entre os períodos t e $t - 5$, será possível analisar um comportamento de mais

longo prazo na trajetória de diversificação produtiva regional e assim captar com mais clareza a entrada de novos setores ao portfólio da região.

3.2 Especificações econométricas

Para estimar empiricamente a probabilidade de desenvolvimento de uma nova especialização, no nível de município, será realizado uma regressão com dados em painel com três efeitos fixos distintos, para cada setor i , para cada município c e para cada tempo t . A análise será feita para o período de 2004 a 2019. Parte-se de um modelo semelhante a outros modelos de entrada frequentemente utilizados em economia regional e em áreas relacionadas aos processos de diversificação produtiva, como exemplo Balland e Bigby (2017) e Balland e Boschma (2022).

Para isso, a análise econométrica consiste na regressão da entrada de um novo setor especializado em um município considerando a medida de densidade do *relatedness*. Formalmente:

$$Ent_{i,c,t} = \beta_1 RD_{i,c,t-5} + \beta_2 ExtrInd_{i,c,t-5} + \beta_3 Herf_{c,t-5} + \beta_4 RD:QL_{i,c,t-5} + \beta_5 Herf:QL_{c,t-5} + \sum_h^H \delta h.xh_{c,t-5} + \theta_c + \delta_i + \alpha_t + \varepsilon_{i,c,t} \quad (5)$$

Onde $Ent_{i,c,t}$ refere-se a variável dependente binária do modelo, calculada para cada setor i no município c em cada período de tempo t . Ela receberá valor 1 quando um setor que não pertencia ao portfólio do município c em $t-5$, emerge em c no tempo t , e valor 0 quando o setor não pertencente ao portfólio no período inicial permanece ausente. Isso implica que setores nos quais a região c apresentava vantagem comparativa revelada em $t-5$ não fazem parte da análise. A variável $RD_{i,c,t-5}$ é responsável por controlar a proximidade entre uma dada tecnologia e o portfólio tecnológico geral de uma região. $ExtrInd_{i,c,t-5}$ retrata a parcela das receitas geradas pelos royalties da extração de recursos naturais. E $Herf_{c,t-5}$ refere-se índice de herfindahl responsável por captar o impacto da especialização produtiva sobre o desempenho econômico.

Consta-se ainda um vetor h de variáveis de controles x , representadas pelo PIB *per capita* para levar em conta o desenvolvimento econômico de uma região; a população para controlar o tamanho das regiões; o capital humano para captar a mão de obra qualificada e a inovação, visto como facilitador do transbordamento de conhecimento.

Os termos θ_c , δ_i e α_t representam respectivamente, os efeitos fixos do município, do setor industrial e do período que compõem os dados em painel. E, ε refere-se ao termo de erro aleatório.

Além disso, adiciona-se ao modelo da equação 5 variáveis de interação, QL , entre as variáveis explicativas e de controle a uma *dummy* setorial que assume valor 1 se o município c é especializado em algum setor extrativo no período t , e 0 caso contrário. Estas interações permitem que se teste se há diferenças nos efeitos das respectivas variáveis sobre a diversificação nas regiões extrativa e não-extrativas.

Por fim, as regressões serão estimadas através do modelo *logit* e do modelo de probabilidade linear com efeitos fixos de três vias, para levar em conta possíveis vieses de variáveis omitida em níveis de município, setor industrial e de período. Estes modelos também foram usados por Balland e Boschma (2022), Balland e Boschma (2021) e Balland *et al.* (2019). No caso de uma variável dependente na forma binária, esses modelos são considerados os mais adequados, visto que são capazes de estimar as observações em razão das probabilidades (HAUSMAN; MCFADDEN 1984).

Isto posto, enfatiza-se que a principal contribuição desse trabalho frente aos trabalhos encontrados na literatura refere-se à comparação do papel da estrutura de setores pré-existentes na região sobre a diversificação produtiva das regiões extrativas e não extrativas. Sobretudo, diante da discussão sobre a necessidade de maior diversificação produtiva nas primeiras áreas, e das implicações das teorias referentes a Maldição dos Recursos Naturais sobre a dificuldade de diversificação nas mesmas.

3.3. Fonte de dados

Para o efeito, este trabalho irá recorrer aos microdados do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), reunidos no Relatório Anual de Informações Sociais (RAIS), a fim de se proceder à recolha de informação relativa aos vínculos ativos nominalmente. Essa é a principal base de dados utilizada no trabalho, ela possui cobertura de todos os estabelecimentos formalmente constituídos, em território nacional.

Para atingir o objetivo proposto, os dados serão recolhidos por três intervalos de cinco anos, entre 2004 e 2019 (2004-2009, 2009-2014 e 2014-2019). O período escolhido possibilitará captar um cenário de ciclos de crescimentos e decrescimentos econômicos, conforme explicado anteriormente. A escolha do intervalo de cinco anos foi utilizada por autores como Balland e Bigby (2017), Balland e Boschma (2022) para que seja possível captar

com mais clareza a entrada de novos setores ao portfólio da região. Importante ressaltar que o ano de 2020 foi retirado da análise, com vista a não captar nos resultados as influências da pandemia ocasionada pela COVID 2019 sob os mercados de trabalho regionais.

A delimitação setorial parte das 59 divisões da Classificação Nacional de Atividades Econômicas, CNAE 1.0⁹. Nesta classificação, são discriminados cinco setores das indústrias extrativas¹⁰: Extração de Carvão Mineral, Extração de Petróleo e Gás Natural, Extração de Minerais metálicos, Extração de Minerais Não-Metálicos e Atividades de Apoio. A análise consiste em dados para 5560 municípios brasileiros.

3.3.4 Variáveis explicativas

A principal variável de interesse utilizada nesse trabalho é a densidade do *relatedness* (RD). Ela é comumente utilizada em estudos sobre a diversificação produtiva, assim como pode ser visto nos trabalhos de Boschma *et al.* (2015), Rigby (2015) e Balland e Boschma (2020). Essa variável é mensurada através do grau de proximidade (relacionamento) entre uma tecnologia e o portfólio de uma região. Ela captura a ideia de que uma região tem maior probabilidade de desenvolver em novos setores, se estes estiverem relacionados aos setores existentes da região.

Como referência ao trabalho de Breul e Nguyen (2021) foi incluída a variável *ExtInd*, que retrata a importância regional das receitas provenientes das indústrias extrativas, calculada através da parcela das receitas geradas pelos setores extrativistas. Espera-se que essa variável teste os efeitos das receitas provenientes da extração de recursos naturais (como os *royalties* do petróleo e a CFEM) sobre a diversificação produtiva, através do desempenho da entrada de novos setores. Esses recursos, se bem empregados, podem ser utilizados em medidas de incentivo a novos setores, melhoria nas condições produtivas, ampliação da base de conhecimento regional, etc.

O índice de Herfindahl foi utilizado como variável explicativa neste trabalho, assim como os trabalhos de Dzemydaitė (2021) e Rigby (2019) que buscam captar o impacto da especialização produtiva sobre o desempenho econômico. Ele mensura a concentração

⁹ Embora exista uma classificação mais recente, CNAE 2.0, a mesma só se inicia em 2006. Portanto, optou-se por utilizar a versão anterior para manter a compatibilidade entre o período inicial, 2004, e todos os períodos seguintes.

¹⁰ Segundo o IBGE, considera-se nestas divisões as atividades de extração mineral realizadas em minas subterrâneas, a céu aberto ou em poços, em seu estado natural, sejam eles sólidos (carvão e outros minérios), líquidos (petróleo cru) e gasosos (gás natural). As atividades de apoio são aquelas atividades complementares de beneficiamento que não alteram as características físicas e química dos minerais, mas que, associadas a extração, melhoram a qualidade do produto e facilitam a comercialização.

municipal da força de trabalho de diversos setores em um dado momento no tempo pela fórmula:

$$Herf_{i,t} = \sum_c S_{ic}^2 \quad (6)$$

Onde S_{jc} é o percentual da força de trabalho no setor i na região c .

Variam entre 0 e 1, enquanto indústrias com valores próximos de 0 apresentam uma distribuição uniforme no espaço, e valores próximos de 1 indicam setores com atividade altamente concentrada em apenas algumas localidades. Essa variável busca captar externalidades de especialização Marshallianas ou externalidades de diversidade Jacobianas no processo de diversificação produtiva. Se o coeficiente for positivo, predominam as externalidades Marshallianas, em que especialização gera efeitos positivos em termos de atração de novos setores – seja em função de economias de escala e economias de aglomeração, formação de um *pool* de mercado de trabalho especializado, etc. Já se o coeficiente for negativo, predominam as externalidades Jacobianas, em que os novos setores são atraídos por atributos da diversidade e economias de urbanização.

3.3.5 Indicador de flexibilidade produtiva

O indicador de flexibilidade produtiva proposto por Balland *et. al* (2015) fornece uma medida do potencial de reconfiguração dos setores de uma determinada região. Basicamente, esta medida retrata o percentual médio de setores relacionados as atividades especializadas da base produtiva local que não pertencem ao portfólio local. Formalmente, seguindo a definição dos autores, a flexibilidade produtiva de uma cidade c no tempo t é dada como:

$$Flex_prod_{c,t} = \frac{\sum_{i \neq c} \frac{(\sum_{j \in c, j \neq i} \phi_{ij} \times 100)_{i,c,t}}{\sum_{j \neq i} \phi_{ij}}}{\sum_{i \neq c} i} \quad (7)$$

Onde i e j são as classes tecnológicas. Dessa forma, acredita-se que quanto mais setores relacionados a base produtiva local existem fora do seu portfólio, maior a flexibilidade produtiva da região, e maior a variedade de trajetórias possíveis de serem criadas.

3.3.6 Variáveis de controle

A inovação pode ser usada para lidar com diversos desafios sociais, como até mesmo, desempenhar um papel importante no desenvolvimento de novas atividades econômicas. Por esse motivo, a variável de P&D foi utilizada em diversos trabalhos sobre diversificação produtiva como Balland e Rigby (2017), Balland (2016) e Frenken *et al.* (2007).

Devido a dificuldades de se conseguir informações sobre os gastos de P&D para o Brasil, foi utilizado como proxy para a inovação, o pessoal ocupado técnico-científico (PoTec) que segundo Araújo *et al.* (2002) está fortemente correlacionado com os gastos em inovação. Assim, se baseando no conceito exposto pelo autor, foram extraídos os dados referentes aos grupos ocupacionais de pesquisadores, engenheiros, profissionais científicos, diretores e gerentes de P&D da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), na base da RAIS. Em seguida, os dados foram agrupados e calculados sobre a parcela de emprego total da região.

Assim como a inovação, autores como Isaksen e Trippl (2017) e Boschma *et al.* (2009) acreditam que o capital humano é um facilitador do transbordamento de conhecimento e consequentemente, crescimento econômico. Fato esse que pode colaborar para diversificação produtiva. Por outro lado, a demanda por mão de obra qualificada em regiões extrativas, visto como um recurso escasso, pode causar um efeito de exclusão de outras indústrias, uma vez as rendas desses recursos permitem que as empresas paguem preços mais altos (BREUL e NGUYEN, 2021). Para Breul e Nguyen (2021) esse efeito pode impedir a mobilização de recursos necessários para o desenvolvimento de novas indústrias.

Com base nisso, a variável de capital humano foi incluída no modelo como forma de captar o percentual da mão de obra com educação superior nas regiões do país e compará-las com as regiões intensivas em recursos naturais, uma vez que pressupõe-se que regiões extrativas não possuem fatores que estimulam a mão de obra qualificada (ISAKSEN; TRIPPL, 2017). Para cálculo, obteve-se a razão do estoque de trabalhadores com ensino superior extraído da RAIS, sobre o total dos trabalhadores do município.

Por fim foram adicionadas as variáveis de população, como controle para o tamanho das regiões e a variável de PIB *per capita* para levar em conta o desenvolvimento econômico de uma região. Espera-se que quanto maior o PIB *per capita*, maior seja a probabilidade de uma região se diversificar, visto que o PIB *per capita* tende a aumentar a probabilidade de entrada de novos setores nos municípios. (BALLAND; BOSCHMA, 2021; BALLAND; RIGBY, 2017; TREADO *et al.*, 2010).

O quadro 1 apresenta a descrição resumida das variáveis de interesse utilizadas nesse trabalho e suas respectivas referências.

Quadro 1 - Variáveis de controle e respectivas referências

	Variável	Descrição	Referência	Fonte
Variável dependente	Entr	Entrada de um novo setor na região	Boschma et al. (2015), Rigby (2015) e Balland e Boschma (2020)	RAIS
Variáveis explicativas	RD	Mensura o grau de proximidade (relacionamento) entre uma tecnologia e o portfólio de uma região	Boschma et al. (2015), Rigby (2015) e Balland e Boschma (2020).	RAIS
	ExtInd	Retratar a importância regional das receitas governamentais provenientes das indústrias extrativas	Breul e Nguyen (2021)	FINBRA
	Herf	Capta o impacto da especialização produtiva sobre o desempenho econômico	Dzemydaitė (2021) e Rigby (2019)	RAIS
	Flex_prod	Medida do potencial de reconfiguração dos setores de uma determinada região	Balland et. al (2015)	RAIS
Variáveis de controles	P&D	Estoque de trabalhadores da PoTec	Balland e Rigby (2017), Balland (2016) e Frenken et al. (2007).	RAIS
	Capital humano	Capta a mão de obra qualificada nas regiões	Isaksen e Trippl (2017) e Boschma et al. (2009)	RAIS
	PIB <i>per capita</i>	Contabiliza o nível de desenvolvimento econômico nas regiões	BALLAND; BOSCHMA, 2021; BALLAND; RIGBY, 2017; TREADO et al., 2010	IBGE
	População	Tamanho das regiões	BALLAND; BOSCHMA, 2021; BALLAND; RIGBY, 2017; TREADO et al., 2010	IBGE

Fonte: Elaboração Própria

Importante destacar que as medidas geográficas e de complexidade, além da variável de entrada – dependente – foram calculadas usando o pacote EconGeo (BALLAND, 2017), implementado no *software* livre R, assim com os diversos modelos econométricos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise descritiva

O painel deste trabalho consiste em dados para 5560¹¹ municípios brasileiros e 58 setores industriais classificados pelas divisões da CNAE 2.0, para três períodos de cinco anos entre 2004 e 2019 (2004-2009, 2009-2014 e 2014-2019). As estatísticas descritivas das variáveis econométricas utilizadas podem ser observadas na tabela 1. O resultado consiste em um painel desbalanceado, para um total de 968.310 observações.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas

Variáveis	Média	Min	Max
Densidade do <i>Relatedness</i>	11.10	0	87.93
Entrada	0.04	0	1
População	33209	786	11895893
PIB per capita	20646	2488	1109245
Potec	57.88	0	63787
Capital Humano	0.1033	0	1
Parcela das Receitas Extrativistas	0.007529	0	0.709061
Índice de herfindahl	0.0323	0.050	1

Fonte: Elaboração própria.

A densidade do *relatedness* varia de 0 a 100, na qual em 100, todas as indústrias relacionadas estão presentes na região e em 0, nenhuma. Infere-se que, em média, os setores ausentes do portfólio de setores especializados das regiões são cognitivamente mais distantes dos mesmos. Esse resultado é esperado, e reflete o fato de que, espera-se que os setores próximos tendam a se localizar nas mesmas regiões. O mesmo raciocínio pode ser utilizado para entender a baixa entrada média de novas especializações setoriais. Como já discutido anteriormente, o processo de diversificação produtiva não é trivial, e a entrada de uma nova especialidade envolve uma complexa recombinação de conhecimentos, capacidades e recursos, internos e/ou externos.

Ao mesmo tempo, mesmo que não seja trivial, a entrada de novas atividades especializadas acontece, e percebe-se, também, a existência de setores muito relacionados a

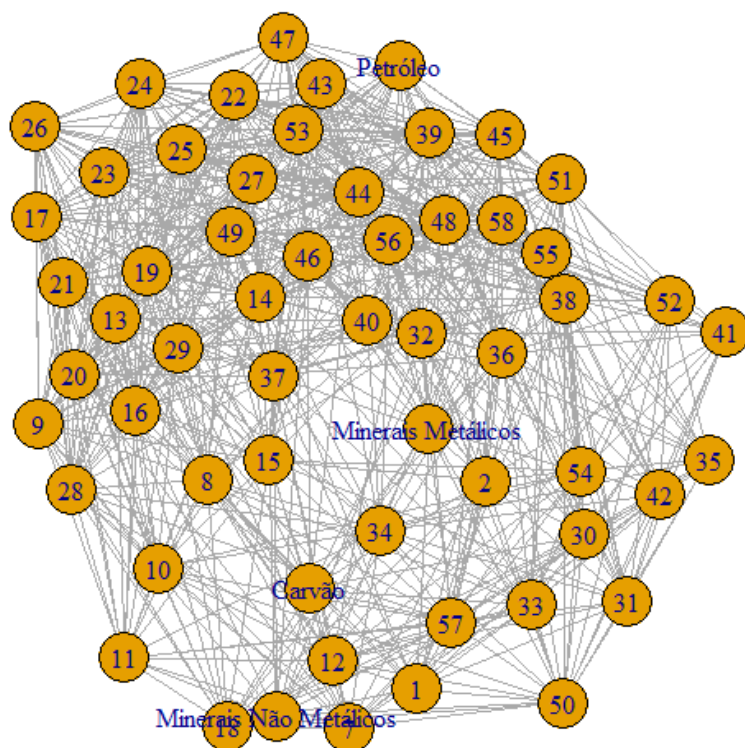
¹¹ Foram excluídos da análise oito municípios com informações zeradas.

base produtiva de algumas regiões, embora ainda não pertencentes a elas. O foco da abordagem adotada no trabalho consiste em entender as relações entre essas duas constatações.

Em primeiro lugar, é importante entender a própria estrutura de proximidades cognitivas, ou *relatedness*, que existe entre os setores de atividade. A seguir, mapeando o espaço de setores das regiões e seu relacionamento com outros setores da economia a partir da representação da economia baseada em redes, desenvolvido por Hausmann e Hidalgo (2007), foi construído uma visão agrupada do espaço de setores do *relatedness* para as atividades extrativistas, no ano de 2004.

Com base na figura 1, cada nó no gráfico contém um número que representa um determinado¹² setor, e as linhas conectam os setores que representam as ligações. Assim, o espaço de setores pode ser usado para obter informações de quais setores estão relativamente mais próximos uns dos outros e, dessa forma, determinar a probabilidade de um município ser especializado em mais de um setor.

Figura 1 – Espaço de Atividades: redes setoriais para o *relatedness* no ano de 2004 - Brasil



Fonte: Elaboração própria através do software R Studio.

Observa-se que os setores extrativistas são atividades pouco conectadas com o restante do espaço de setores e estão em redes menos densas do que os demais. Isso sinaliza que eles se

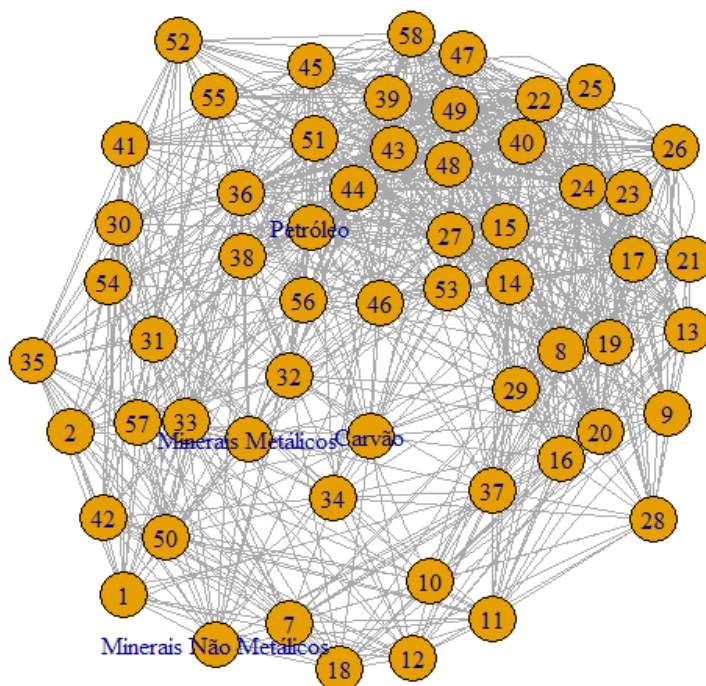
¹² O nome de cada setor com o seu número correspondente pode ser visto em detalhe no anexo A.

baseiam em uma base de conhecimentos e recursos que não são comuns de encontrarem em outros setores, e vice-versa. Além disso, este resultado reforça como as atividades intensivas em recursos naturais geralmente configuram-se como economias de enclaves, visto que possuem elos mais estreitos com outros setores da economia.

Para o ano inicial, petróleo e minerais não metálicos ocupam o espaço mais periférico da rede, o que vai ao encontro com o resultado encontrado por Hausmann e Klinger (2007) e Hidalgo *et al.* (2007), analisando dados sobre exportação. Para os autores, produtos de recursos naturais e de baixo valor agregado, estão localizados em partes mais periféricas e menos conectadas no espaço produto. Já os minerais metálicos, embora esteja localizado no espaço um pouco mais central da rede, também possui poucos setores próximos, e com uma densidade de conexões mais fraca.

Utilizando o mesmo gráfico de redes, agora para o ano 2019 (Figura 2), fica claro que não houve alterações significativas do espaço de setores extrativistas do Brasil ao longo de 15 anos. Os setores intensivos em recursos naturais continuam sendo pouco conectados, em comparação aos demais setores da economia.

Figura 2 – Espaço de Atividades: redes setoriais para o *relatedness* no ano de 2019 - Brasil



Fonte: Elaboração própria através do software R Studio.

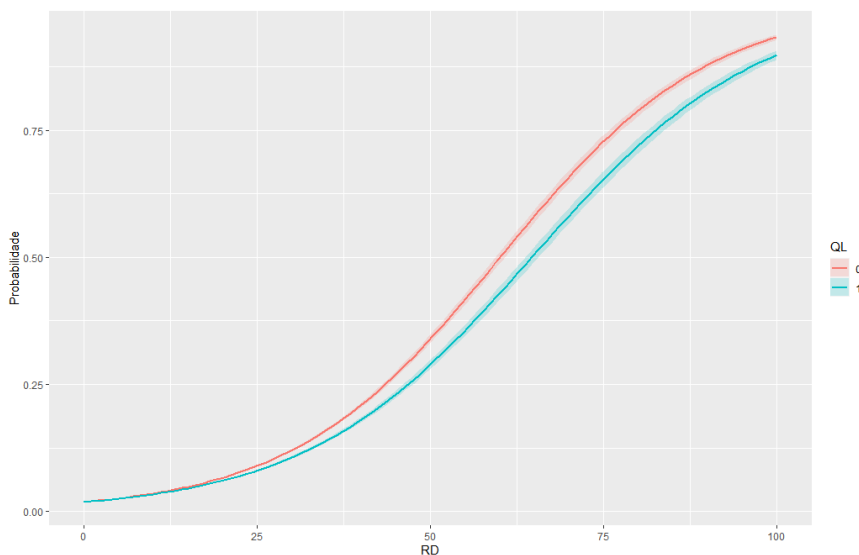
A principal alteração foi para o setor petrolífero, que deslocou-se para uma parte mais central da rede em 2019, ao comparar com a sua posição em 2004. Essa alteração pode ser

explicada por mudanças tecnológicas que tenham modificado sua posição no espaço de setores ao longo do tempo e que inclusive, é um caminho interessante para pesquisas futuras. Esses resultados corroboram com as próprias especificidades dos setores extrativistas, que possuem fortes padrões de localização, recursos específicos desigualmente distribuídos e baixa transferibilidade espacial, que os tornam mais complexos e dependentes da organização (BALLAND; BOSCHMA, 2021).

Esse fato pode ser visto nos trabalhos de Cavalieri e Hasenclever (2019) e Torres *et al.* (2018). Os autores mostram que a especialização produtiva na indústria extrativa de petróleo no estado do Rio de Janeiro, não significa resultados socioeconômicos extraordinários para a região. Para eles, deve-se buscar alternativas de política industrial que transforme a riqueza gerada pelos recursos naturais, em desenvolvimento. Visto que, a má administração dessa riqueza pode levar a economia para um caminho de subdesenvolvimento.

O foco deste trabalho consiste em entender de que modo essas ligações setoriais operam como facilitadoras para a entrada de novos setores especializados. O primeiro passo para isso consistiu na estimação de um modelo Probit base, que capta a relação entre a proximidade na dinâmica do portfólio de uma região e a probabilidade não condicional de entrada de um novo setor nessa região. A partir desse modelo base, estimou-se probabilidades de entradas setoriais para diversas densidades de *relatedness*, quando as regiões são extrativas (QL = 1) e quando não são (QL = 0). Os resultados dessa simulação estão representados na figura 3. Observa-se, em ambos os casos, uma correlação positiva entre a densidade do *relatedness* (RD) e a probabilidade de entrada de novos setores.

Figura 3 – Densidade do *Relatedness* e Probabilidade de entrada de novos setores



Fonte: Elaboração própria através do software R Studio.

À medida que as probabilidades de entrada de novos setores nas regiões se alteram de forma ascendente no eixo, identificado pela linha azul na figura acima – regiões não extrativas, a proximidade cognitiva também se eleva. Fato esse que confirma o que vem sendo apresentado por autores como Neffke (2011) Balland e Boschma (2022), Balland e Boschma (2021), de que que as indústrias serão mais prováveis de entrarem em uma região se houver uma proximidade entre um novo setor e o portfólio de setores extrativos existentes. Porém, a probabilidade de entrada de novos setores, identificado pela linha azul – regiões extrativas, é sistematicamente menor quando as regiões são especializada em atividades extrativas, para todos os níveis de densidade.

Além disso, a probabilidade de entrada de novos setores aumenta menos que proporcionalmente para as regiões extrativas, a medida em que a densidade se eleva, fazendo que a diferença entre as curvas aumente. Esse resultado evidencia que, de fato, a diversificação em regiões especializadas em recursos naturais é mais difícil de acontecer, assim como defendido por autores que defendem a existência de uma maldição dos recursos naturais (SILVA *et al.*, 2022; LOPES, 2013; GYLFASON, 2006; SASCHS; WARNER, 2001).

Para testar se nos modelos de probabilidade condicional, com a inclusão de outros controles, essa hipótese permanece válida, a próxima sessão testará empiricamente esse resultado, a partir da metodologia proposta neste estudo.

4.2 Análise econométrica

Este trabalho avaliará se a base de conhecimento local e as capacidades existentes de uma região, contribui para que ela desenvolva novas atividades produtivas. Para isso, seguindo os trabalhos de Balland e Boschma (2020), Balland e Boschma (2016) entre outros, será avaliado a probabilidade de os municípios brasileiros entrarem em novo setor no período de 2004 a 2019, em uma janela de tempo de 5 anos, para três períodos subsequentes.

A variável de entrada binária representa a entrada, ou não de um novo setor na região e todas as variáveis independentes são medidas no período anterior à janela de tempo de 5 anos. A tabela 2 a seguir apresenta os resultados das análises de regressão estimados através dos modelos de probabilidade linear com múltiplos efeitos fixos e o modelo Logit. Estes modelos também foram usados por Balland e Boschma (2022), Balland e Boschma (2021) e Balland *et al.* (2019).

Tabela 2 - Resultados dos modelos estimados

Variáveis	(1) mpl	(2) mpl	(3) logit	(4) logit
RD	0.00255 *** (0.00006)	2.57809 *** (0.00006)	0.03974 *** (0.00106)	0.040279 *** (0.00107)
RD:QL	-0.00025 ** (0.00007)	-1.78098 * (0.00008)	-0.00966 *** (0.00106)	-0.00836 *** (0.00116)
ExtrInd	0.02237 (0.015173)	2.15043 (0.00279)	0.51408 (0.35457)	0.48987 (0.35986)
HERF		4.89739 *** (0.00277)		1.54048 *** (0.09877)
HERF:QL		-1.92939 (0.00296)		-0.12420 ** (0.09487)
População	-0.012010 (0.02115)		-0.1546 (0.36772)	
População:QL	-0.01016 * (0.00465)		-0.06066 (0.073707)	
PIB <i>per capita</i>	0.00000 * (0.00000)	8.67000 (0.00000)	0.000000723 (0.00000)	-0.00000 (0.00000)
PIB <i>per capita</i> :QL	-0.00000 *** (0.00000)	-7.62700 * (0.00000)	-0.00000 * (0.00000)	-0.00000 (0.00000)
Capital Humano	6.85984 (0.00361)			0.082874 (0.16807)
Capital Humano:QL		-4.7609 *** (0.0106)		-0.68644 * (0.31445)
Potec		2.95402 * (0.00001)		-0.00036 (0.00021)
Potec:QL		-3.96269 ** (0.00001)		-0.00038 (0.00021)
Adj. R2	0.05125	0.051847	0.115378	0.11744
Observações	853,726	848,308	828,589	822,722

Fonte: Elaboração própria com base no Software R Studio.

Nota: 1) *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; * Significativo a 10%.

2) Entre parênteses encontra-se o desvio-padrão.

A principal variável de interesse é a densidade do *relatedness* (RD), que avalia o possível efeito da base de conhecimento e capacidades relacionadas na entrada de um novo setor em uma região. Em todos os modelos, essa variável é estatisticamente significativa, o que é esperado e consistente com outros estudos (BALLAND e RIGBY, 2017; BALLAND e BOSCHMA 2022) Para as regiões não extrativistas, o efeito do coeficiente foi positivo. Olhando para o modelo 3, este resultado sugere que o aumento de 1% do nível de RD para uma determinada indústria, aumenta a probabilidade de entrada dessa indústria durante o próximo período em cerca de quase 3% na região. O que confirma a importância da proximidade para a diversificação regional das regiões, assim como encontrado em estudos anteriores (FREITAS

et al. 2019; BALLAND e BOSCHMA 2022; BALLAND 2021; RIGBY, 2015; NEFFKE *et al.*, 2011).

Também foi adicionado o termo de interação entre a densidade do *relatedness* (RD) e o quociente locacional (QL) para testar a relação entre as indústrias extrativas e a diversificação regional, RD:QL. O sinal negativo do coeficiente desse termo de interação sugere que as oportunidades de diversificação para as regiões extrativas, são menores do que para as outras regiões do país, como esperado. Isso não significa dizer que essas regiões não podem aproveitar das bases de conhecimentos existentes para promover a diversificação regional, mas, que as probabilidades de entrada de novas indústrias nessas regiões são estatisticamente menores. Logo, embora seja mais difícil para as regiões extrativas a diversificação por esse meio, a proximidade de uma nova indústria em potencial do portfólio industrial de uma região, favorece a entrada de novos setores.

Porém, não se pode falar em recombinação produtiva, sem que seja necessário que as regiões possuam conhecimento pertinente e *know-how* para se desenvolverem, como mostrado por Xiao, Boschma e Anderson (2018). Para o surgimento de uma nova indústria, é fundamental a interação entre os agentes sociais, econômicos e institucionais na sociedade.

O Estado além de regulatório, se eficiente, pode criar mercados que permitam a emergência da inovação. As universidades e institutos de pesquisa também possuem um papel primordial no desenvolvimento de novos setores, ao ofertar serviços tecnológicos e competências de mercado ao setor produtivo, colaborando para que as empresas possuam vantagem competitivas. Como, o acesso a equipamentos mais modernos, transferência de conhecimento tecnológico, capacitação de empregados e acesso à fonte alternativa e flexível de recursos (FRAGA, 2019).

A variável *ExtrInd*, que retrata a importância regional das indústrias extrativas através da parcela de receitas geradas pelos royalties da extração de recursos naturais, não foi significativa em nenhum dos modelos. Isso sugere que os recursos derivados das compensações financeiras que poderiam ser usados para facilitar a entrada de novas especializações, criando condições que facilitem a diversificação produtiva, aparentemente não cumprem essa função.

Este fato mostra como as receitas oriundas das atividades de exploração dos recursos naturais, é em grande escala, administrada em moldes distantes das melhores práticas administrativas. O que reforça como a riqueza proporcionada pelos royalties não são suficientes para alavancar a habilidade dos governos locais quanto à implementação de políticas voltadas ao desenvolvimento econômico de seus territórios (ABREU, 2021; SILVEIRA, 2014).

O argumento acima, fortalece a ideia de que os problemas de regiões abundantes em recursos naturais, não são inerentes as atividades extrativas, mas em boa parte a má governança. Dessa forma, como apontado pela literatura, a conversão dos recursos naturais em oportunidades de diversificação econômica, depende da boa governança e da capacidade institucional (ABREU, 2021; ENRIQUEZ, 2007). Dessa forma, a população deve dar importância na qualidade dos investimentos públicos, mais do que o foco na arrecadação.

Resultados semelhantes foram identificados em outros trabalhos na literatura sobre o tema. Pacheco (2010) encontrou evidências de que embora os *royalties* e as participações especiais do petróleo e gás natural tenham possibilitado maiores investimentos em serviços públicos no estado do Rio de Janeiro, não foi verificada ações concretas que visem a diversificação da base produtiva local.

Para a mineração o resultado não foi diferente, segundo Enriquez (2007) poucos municípios minerários possuem um plano específico para vincular os recursos da CFEM (Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais) à uma estratégia de diversificação produtiva. Além disso, de forma geral, há poucas evidências de que estes recursos proporcionam altos níveis de geração de emprego e distribuição de renda (RODRIGUES *et al.* 2016). Fato esse confirmado em estudos mais recentes, como Silva *et al.* (2019) e Silva *et al.* (2020).

Com base nestes argumentos, parece haver uma ausência de comprometimento da gestão pública municipal para lidar com a aplicação dos *royalties* em políticas que promovam a diversificação produtiva. Sabe-se que as rendas extraordinárias auferidas aos municípios através dos *royalties*, cumprem a função de compensá-los de trajetórias econômicas baseadas na exploração de um recurso não renovável (BRASIL, 1989). Em virtude disso, é necessário aplicar estes recursos de forma mais eficiente, priorizando-se projetos que se assimile os melhores caminhos e as melhores práticas de incentivo à diversificação de regiões produtivas.

Além disso, segundo Silva *et al.* (2019) deve-se ser estimuladas e implementadas outras atividades produtivas que aumentem a capacidade de resiliência e recuperação econômica dos municípios. Os autores citam como exemplos a exploração sustentável de atividades que gerem emprego e internalize a renda gerada e aproveite dos atributos culturais, turísticos, patrimoniais, religiosos e históricos do município. E, a maior interação entre universidades e empresas que podem estimular a indução da diversificação econômica.

O produto interno bruto (PIB) *per capita* está relacionado ao nível de desenvolvimento econômico de uma região. E, assim como o tamanho da população, espera-se que essas variáveis aumentem a probabilidade de entrada de novas especializações. Para as regiões não

extrativas, o PIB *per capita* apresentou relação positiva e significativa com a entrada de novos setores, confirmando essa hipótese. Logo, espera-se que quanto maior o PIB *per capita* nas regiões não extrativas, maior a probabilidade de uma região se diversificar.

Já para as regiões extrativas, o efeito do coeficiente embora significativo, apresentou sinal negativo. Como os setores extrativistas são responsáveis pela maior parcela do PIB das regiões dotadas de recursos naturais, essa relação negativa pode sugerir que nas regiões extrativistas de maior PIB, a probabilidade de entrada de novos setores é ainda menor. Além disso, a relação negativa ofusca possíveis efeitos positivos do transbordamento gerado pelo desenvolvimento econômico nessas regiões.

Nesse sentido, as regiões extrativas tendem a enfrentar maiores dificuldades no desenvolvimento de novas indústrias em comparação as regiões não extrativas, visto que as condições das regiões extrativas são sistematicamente piores. A variável de população para essas regiões também apresentou sinal negativo, sugerindo que possa haver externalidades negativas geradas por um aumento da população.

Nos modelos 2 e 4, foi adicionado a variável de capital humano. Para as regiões não extrativas, o resultado sugere que o aumento do estoque de capital humano na região acarreta crescimento das indústrias (HARTOG, 2012). Isso indica que a presença de mão de obra qualificada pode refletir na elevação do surgimento de novos setores nas regiões, e conseqüentemente, resultar na diversificação produtiva. E dessa forma, o capital humano é enfatizado como um fator crucial por trás da transferência de conhecimento das indústrias e regiões (BOSCHMA *et al.* 2009).

Porém, como o efeito do coeficiente foi negativo, sugere-se que o capital humano dessas regiões é basicamente a mão de obra qualificada da mineração e das áreas petrolíferas, o que dificulta que essa mão de obra migre para outros setores. Logo, a requalificação da mão de obra dessas regiões, é transferida para novas indústrias com mais dificuldade do que as regiões não extrativas. Essa correlação negativa entre capital humano e recursos naturais também foi encontrada por Lashitew *et al.* (2021), que define esse resultado como a falta de investimento em mão de obra de obra qualificada em regiões abundantes em recursos naturais.

Nos modelos 2 e 4 foi adicionado o índice de Herfindahl, que avalia como o emprego é distribuído entre as indústrias de uma região, ele é uma medida de concentração. Para as regiões extrativas, esse índice foi significativo e positivo, sugerindo que a distribuição do emprego em diversos setores favorece a entrada de novas indústrias. Para as regiões não extrativas essa relação foi negativa, sugerindo a presença de setores com atividade altamente concentrada em apenas algumas localidades.

A seguir, será apresentado uma medida de flexibilidade produtiva, buscando fornecer uma comparação do potencial de reconfiguração dos setores extrativos e não extrativos.

4.3 Medida de flexibilidade produtiva

A tabela 3 mostra algumas estatísticas para o indicador de flexibilidade produtiva proposto por Balland *et. al* (2015) para comparação entre as regiões extrativas e não extrativas. Segundo os autores, esse indicador reflete a facilidade com que uma cidade pode ajustar ou adaptar seu portfólio tecnológico diante de choques que podem tornar partes desse portfólio menos competitivos.

Tabela 3 - Medida de flexibilidade produtiva

Regiões	Média	Moda	Variância
Extrativas	13.239	12	43.587
Não extrativas	9.498	5	42.223

Fonte: Elaboração própria através do software R Studio.

Importante observar a diferença entre os resultados para essas duas regiões. O que surpreende, é que embora a flexibilidade média das regiões extrativas seja superior à flexibilidade média das regiões não extrativas, esse fato não é suficiente para que as regiões extrativas forneçam maiores opções de diversificação produtiva do que as regiões não extrativas, conforme mostrado no modelo econométrico anterior.

A tabela 4 mostra a densidade média de relacionamento dos setores que não fazem parte do portfólio regional. Quanto mais próximo de cem, maior a flexibilidade tecnológica e consequentemente, maior a facilidade de novos setores entrarem em uma região. O quadro mostra este índice para as dez cidades de maior flexibilidade produtiva do Brasil em comparação à algumas das cidades mais especializadas em atividades extrativas no país.

Tabela 4 - Medida de flexibilidade produtiva para dez cidades especializadas

Regiões extrativas	Flexibilidade produtiva	Regiões não extrativas	Flexibilidade produtiva
MG-São Gonçalo Do Rio Abaixo	7	PR-Maringá	43
MG-Conceição Do Mato Dentro	8	SP-Itu	41
MG-Congonhas	11	SP-Mogi Das Cruzes	40
MG-Brumadinho	13	SP-São Carlos	39
RJ-Marica	15	PR-Londrina	39
MG-Mariana	17	SP-Araraquara	38
PA-Marabá	18	SP-Jundiai	38
MG-Ouro Preto	18	SP-São Joao Da Boa Vista	38
RJ-Macaé	23	SP-São Jose Do Rio Preto	38
MG-Itabira	24	SP-São Jose Dos Campos	38

Fonte: Elaboração própria através do software R Studio.

Observa-se que a maior parte dos municípios com maior flexibilidade produtiva do Brasil estão localizadas em São Paulo, o que é esperado, visto que já são regiões concentradoras das principais atividades produtivas do setor industrial, de serviços e inovação (TAVARES, 2018). Essas são as regiões que possuem uma maior facilidade para atrair novos setores. Fica nítido o quão baixo é a flexibilidade produtiva para os municípios mais especializados em indústrias extrativas.

Segundo Balland *et al.* (2015) a flexibilidade produtiva pode ser usada para representar as características de regiões que possuem uma base de conhecimento persistente. Logo, no que se refere ao potencial das regiões de se adaptarem a choques externos, as regiões extrativas mais especializadas do país se mostram com um baixo potencial para isso.

Na tabela 5 é descrito quais os setores mais relacionados aos setores extrativos no Brasil. E, no quadro 2, tem-se com mais detalhe os cinco setores mais próximos em termos de capacidades e base de conhecimentos para estes mesmos municípios mais especializados em atividades extrativas.

Analisando quais indústrias possuem maior proximidade aos setores extrativos, observa-se em comum que todos eles estão mais relacionados a atividades que utilizam os insumos extrativos para sua produção. Por exemplo, o setor mais relacionado aos setores de extração de carvão mineral e de extração de petróleo, é justamente o setor de fabricação de refino de petróleo. Já o setor mais relacionado a extração de minerais não metálicos é o setor de fabricação de produtos de minerais não metálicos.

E, embora não esteja no *ranking* do mais relacionado, a metalurgia básica é o quarto setor mais relacionado a extração de minerais metálicos. Esses resultados confirmam o

mostrado por Figueiredo *et al.* (2005) que os setores primários embora gerem relativamente poucos empregos diretos, em contrapartida, possuem uma elevada capacidade de multiplicação do emprego e renda nas demais atividades fornecedoras de insumos a sua produção.

Os setores de transporte, aluguel de veículos, máquinas e equipamentos possuem um valor elevado de proximidade com todos os setores extrativos, o que se justifica pelo fato ser um importante canal de comercialização entre os setores. De acordo com Hoekman e Matoo (2008) o papel do transporte é facilitar as transações através do espaço. Dessa forma, essas atividades desempenham um importante papel nas regiões extrativas de deslocar os meios de trabalho e a força de trabalho, em razão das operações.

Observa-se que as atividades de baixo valor agregado, como a silvicultura, exploração florestal, pesca e aquicultura estão presentes como opção de diversificação em todos os setores da tabela 5, o que também pode ser confirmado na maioria das regiões mais especializadas do quadro 2. Os setores de comércio, construção e atividades imobiliárias também são relacionados aos setores extrativos, o que é esperado. Visto que, as atividades extrativistas movimentam as cidades a atrair a entrada de pessoas para o trabalho, facilitando a existência de aglomerados em torno da exploração de atividades extrativas (PIQUET *et al.* 2017).

Para os municípios de baixa flexibilidade produtiva, o aumento da circulação de pessoas, resulta no aquecimento da construção civil, do comércio e do mercado imobiliário, o que pode estar ligado aos efeitos multiplicadores dos setores extrativos, conforme discutido por Piquet *et al.* (2017). Os setores de serviços também estão em grande parte relacionado as regiões extrativas, o que de acordo com a literatura, possui um papel importante de complementar os setores primários (PEREIRA, 2012).

Todos os setores possuem em comum a proximidade com o setor de administração pública. Esse resultado reflete a dependência que os municípios têm de suas prefeituras, uma vez que as receitas fiscais arrecadas pode propiciar a elevação do funcionalismo público e conseqüentemente, impactar no dinamismo do setor. Inclusive, quando se analisa o quadro 2, é possível ver que o setor mais relacionado ao município de Mariana, é justamente o setor de administração pública. Esse fato explica a dependência do setor para a gestão municipal e em partes, explica a fala do ex-prefeito Duarte Junior em entrevista à Agência Brasil, frente ao desastre do rompimento da barragem de Fundão em 2015, quando se cogitou acabar com a mineração:

“Dizer que não pode mais haver mineração é afirmar que serviços básicos terão de ser parados e que 4 mil pessoas vão perder seus empregos. A mineração representa 80% da nossa arrecadação. A gente tem a preocupação, para não haver um colapso total

da cidade. Tenho que ser realista e dizer que a nossa cidade não trabalhou na diversificação econômica. Nós somos dependentes da mineração. Defender o fim da mineração é defender o fechamento da prefeitura” (EXAME, 2015).

Por fim, fazendo uma ligação entre a medida de flexibilidade produtiva e a medida de *relatedness* para os setores extrativos, em caso de eventuais choques dos setores extrativos, não só os próprios setores serão afetados, como também outros setores dessas economias. Primeiro, porque as regiões dependentes das rendas oriundas extrativas, sentiriam a redução do recebimento de *royalties*, o que limitaria os gastos públicos e o equilíbrio financeiro. Segundo, tendo em vista que os setores relacionados a regiões extrativas, possuem em grande parte o peso considerável de dependência dos setores extrativos conforme foi visto, haveria redução do número de empregos e demanda agregada gerada por seus trabalhadores nos demais setores da economia, assim como mostrado por Piquet *et al.* (2017).

Esse fato pode ser confirmado em estudos que buscaram avaliar os cenários das regiões de Mariana e Brumadinho pós-rompimento das barragens. Por exemplo, Coelho (2020) mostra que após o rompimento da barragem de Fundão em Mariana, as receitas correntes diminuiriam continuamente e os postos de trabalho passaram por um período de queda e demissões sem justa causa, impactando todos os outros setores na região. Somado a isso, segundo Silva *et al.* (2019) houve o agravamento do aumento do desemprego e o baixo dinamismo do comércio local.

Em Brumadinho, o rompimento da barragem I causou graves danos aos agricultores da região, fazendo com que os produtos agrícolas encontrassem dificuldades para serem vendidos nos mercados da região. Além disso, segundo Pinheiro (2020) e Silva *et al.* (2019) as atividades de turismo também foram impactadas, visto que os visitantes deixaram de ir para Brumadinho e Mariana.

Em resumo, conforme constatado neste trabalho e, corroborando com estudos nacionais e internacionais sobre o tema, os setores extrativos provocam fracos encadeamentos aos demais setores da economia e inibem a capacidade de expansão de outros setores produtivos. Para Piquet *et al.* (2017), até no caso de formação de cadeias produtivas fornecedoras, a independência em relação ao setor extrativo não se verifica, uma vez que as indústrias que surgem nessas regiões são altamente atreladas à produção do próprio setor. Além disso, fica nítido que os setores mais relacionados as indústrias extrativas, são setores predominantes de baixa e média intensidade tecnológica¹³. Embora em menor caso, também tenha se identificado

¹³ Segundo Cavalcante e De Negri (2011) os setores de baixa intensidade tecnológica são classificadas por: outros setores e de reciclagem, madeira, papel e celulose, editorial e gráfica, alimentos, bebidas, fumo, têxtil e de confecções, couro e calçados. E, de média-baixa intensidade tecnológica: construção naval, borracha e produtos

alguns relacionamentos entre os setores extrativos e os setores de alta e média-alta intensidade tecnológica, como a fabricação de produtos químicos e a fabricação de máquinas e equipamentos.

plásticos, coque, produtos refinados de petróleo, combustíveis nucleares, outros produtos não metálicos, metalurgia básica e produtos metálicos.

Tabela 5- *Relatedness* extrativo

Setor	<i>Relatedness</i> Extração De Carvão Mineral	Setor	<i>Relatedness</i> Extração De Petróleo E Serviços Relacionados	Setor	<i>Relatedness</i> Extração De Minerais Não Metálicos	Setor	<i>Relatedness</i> Extração De Minerais Metálicos
Fabricação De Coque Refino De Petróleo Elaboração De Combustíveis Nucleares E Produção De Álcool	3.841	Fabricação De Coque Refino De Petróleo Elaboração De Combustíveis Nucleares E Produção De Álcool	4.597	Fabricação De Produtos De Minerais Não metálicos	1.376	Construção	2.114
Transporte Aquaviário	2.342	Fabricação De Outros Equipamentos De Transporte	4.536	Administração Pública Defesa E Seguridade Social	1.343	Aluguel De Veículos Máquinas E Equipamentos Sem Condutores Ou Operadores E De Objetos Pessoais E Domésticos	1.860
Silvicultura Exploração Florestal E Serviços Relacionados	2.055	Transporte Aéreo	4.078	Silvicultura Exploração Florestal E Serviços Relacionados	1.320	Serviços Domésticos	1.695
Eletricidade Gás E Água Quente	1.877	Transporte Aquaviário	4.049	Serviços Domésticos	1.237	Metalurgia Básica	1.635
Atividades Imobiliárias	1.611	Serviços Prestados Principalmente Às Empresas	2.617	Pesca Aqüicultura E Serviços Relacionados	1.237	Silvicultura Exploração Florestal E Serviços Relacionados	1.633
Metalurgia Básica	1.496	Aluguel De Veículos Máquinas E Equipamentos Sem Condutores Ou Operadores E De Objetos Pessoais E Domésticos	2.432	Aluguel De Veículos Máquinas E Equipamentos Sem Condutores Ou Operadores E De Objetos Pessoais E Domésticos	1.115	Administração Pública Defesa E Seguridade Social	1.619
Aluguel De Veículos Máquinas E Equipamentos Sem Condutores Ou Operadores E De Objetos Pessoais E Domésticos	1.415	Organismos Internacionais E Outras Instituições Extraterritoriais	2.391	Preparação De Couros E Fabricação De Artefatos De Couro Artigos De Viagem E Calçados	1.071	Transporte Aquaviário	1.551
Serviços Domésticos	1.391	Limpeza Urbana E Esgoto E Atividades Relacionadas	2.374	Construção	1.070	Alojamento E Alimentação	1.522

Setor	<i>Relatedness</i> Extração De Carvão Mineral	Setor	<i>Relatedness</i> Extração De Petróleo E Serviços Relacionados	Setor	<i>Relatedness</i> Extração De Minerais Não Metálicos	Setor	<i>Relatedness</i> Extração De Minerais Metálicos
Fabricação De Produtos De Minerais Não metálicos	1.269	Atividades Imobiliárias	2.357	Fabricação De Produtos Químicos	1.047	Correio E Telecomunicações	1.409
Fabricação De Outros Equipamentos De Transporte	1.218	Construção	2.079	Fabricação De Produtos Alimentícios E Bebidas	1.039	Eletricidade Gás E Água Quente	1.243
Fabricação De Máquinas E Equipamentos	1.208	Alojamento E Alimentação	2.068	Serviços Sociais	1.035	Transporte Aéreo	1.218
Extração De Minerais Não metálicos	1.207	Atividades Anexas E Auxiliares Dos Transportes E Agências De Viagem	1.988	Transporte Terrestre	1.033	Fabricação De Produtos De Minerais Não metálicos	1.171
Fabricação De Produtos Químicos	1.198	Seguros E Previdência Complementar	1.931	Fabricação De Produtos De Madeira	1.024	Atividades De Informática E Serviços Relacionados	1.170
Limpeza Urbana E Esgoto E Atividades Relacionadas	1.157	Fabricação De Produtos Do Fumo	1.922	Alojamento E Alimentação	1.023	Comércio E Reparação De Veículos Automotores E Motocicletas	1.065
Fabricação De Produtos Têxteis	1.105	Pesca Aqüicultura E Serviços Relacionados	1.900	Confecção De Artigos Do Vestuário E Acessórios	1.023	Limpeza Urbana E Esgoto E Atividades Relacionadas	1.051
Construção	1.086	Educação	1.796	Comércio E Reparação De Veículos Automotores E Motocicletas	1.020	Fabricação De Coque Refino De Petróleo	1.018
Fabricação De Produtos De Madeira	1.067	Eletricidade Gás E Água Quente	1.581	Comércio Varejista E Reparação De Objetos Pessoais E Domésticos	1.009	Elaboração De Combustíveis Nucleares E Produção De Álcool	1.009
Reciclagem	1.033	Serviços Domésticos	1.480	Intermediação Financeira	1.009	Pesca Aqüicultura E Serviços Relacionados	1.009
Transporte Aéreo	1.022	Atividades Auxiliares Da Intermediação Financeira	1.344	Seguros E Previdência	1.006		
		Seguros E Previdência		Captação Tratamento E Distribuição De Água			

Fonte: Elaboração própria através do software R Studio.

Quadro 2 - RD extrativo

PA-MARABA	RD Extrativo	MG-BRUMADINHO	RD Extrativo	MG-OURO PRETO	RD Extrativo	MG-SAO GONCALO DO RIO ABAIXO	RD Extrativo	RJ-MARICA	RD Extrativo
SILVICULTURA EXPLORAÇÃO FLORESTAL E SERVIÇOS RELACIONADOS	43	PESCA AQUICULTURA E SERVIÇOS RELACIONADOS	40	PESCA AQUICULTURA E SERVIÇOS RELACIONADOS	36	SILVICULTURA EXPLORAÇÃO FLORESTAL E SERVIÇOS RELACIONADOS	21	SILVICULTURA EXPLORAÇÃO FLORESTAL E SERVIÇOS RELACIONADOS	35
PESCA AQUICULTURA E SERVIÇOS RELACIONADOS	40	SILVICULTURA EXPLORAÇÃO FLORESTAL E SERVIÇOS RELACIONADOS	35	SILVICULTURA EXPLORAÇÃO FLORESTAL E SERVIÇOS RELACIONADOS	39	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MINERAIS NÃO METÁLICOS	21	PESCA AQUICULTURA E SERVIÇOS RELACIONADOS	35
CAPTAÇÃO TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	44	COMÉRCIO E REPARAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS	29	COMÉRCIO E REPARAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS	37	PESCA AQUICULTURA E SERVIÇOS RELACIONADOS	20	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS E BEBIDAS	28
INTERMEDIÇÃO FINANCEIRA	49	CAPTAÇÃO TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	26	ELETRICIDADE GÁS E ÁGUA QUENTE	32	SERVIÇOS DOMÉSTICOS	20	COMÉRCIO E REPARAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS	34
SERVIÇOS DOMÉSTICOS	46	ALUGUEL DE VEÍCULOS MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS SEM CONDUTORES OU OPERADORES E DE OBJETOS PESSOAIS E	26	COMÉRCIO VAREJISTA E REPARAÇÃO DE OBJETOS PESSOAIS E DOMÉSTICOS	33	COMÉRCIO E REPARAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS	17	CAPTAÇÃO TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	31
RJ-MACAE	RD Extrativo	MG-ITABIRA	RD Extrativo	MG-CONGONHAS	RD Extrativo	MG-CONCEICAO DO MATO DENTRO	RD Extrativo	MG-MARIANA	RD Extrativo
SILVICULTURA EXPLORAÇÃO FLORESTAL E SERVIÇOS RELACIONADOS	33	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MINERAIS NÃO METÁLICOS	42	SILVICULTURA EXPLORAÇÃO FLORESTAL E SERVIÇOS RELACIONADOS	24	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL	25	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL	31
PESCA AQUICULTURA E SERVIÇOS RELACIONADOS	42	COMÉRCIO E REPARAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS	41	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MINERAIS NÃO METÁLICOS	24	COMÉRCIO E REPARAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS	20	COMÉRCIO E REPARAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS	28
FABRICAÇÃO DE COQUE REFINO DE PETRÓLEO ELABORAÇÃO DE COMBUSTÍVEIS NUCLEARES E	35	ELETRICIDADE GÁS E ÁGUA QUENTE	34	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL	20	PESCA AQUICULTURA E SERVIÇOS RELACIONADOS	18	PESCA AQUICULTURA E SERVIÇOS RELACIONADOS	29
ATIVIDADES IMOBILIÁRIAS	40	INTERMEDIÇÃO FINANCEIRA	37	PESCA AQUICULTURA E SERVIÇOS RELACIONADOS	19	CAPTAÇÃO TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	19	ELETRICIDADE GÁS E ÁGUA QUENTE	30
SERVICOS SOCIAIS	31	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL	45	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS E BEBIDAS	19	ELETRICIDADE GÁS E ÁGUA QUENTE	18	ALUGUEL DE VEÍCULOS MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS SEM CONDUTORES OU OPERADORES E DE OBJETOS PESSOAIS E DOMÉSTICOS	27

Fonte: Elaboração própria através do software R Studio

5. CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo analisar a influência da estrutura produtiva pré-existente sobre as possibilidades de diversificação produtiva nas regiões extrativas brasileiras no período de 2004 a 2019 e compará-las com as regiões não extrativas. Para isso, recorreu-se a medida geográfica do *relatedness*, uma literatura recente de economia regional e geografia econômica, utilizada de forma semelhante em diversos trabalhos.

O *relatedness* estabelece que duas atividades estão relacionadas quando requerem conhecimentos e capacidades semelhantes. Dessa forma, ela desempenha um papel crucial nos processos de diversificação produtiva. Porém, embora diversos estudos apontem as possibilidades de uma região desenvolver novas trajetórias de desenvolvimento recombinao capacidades existentes, ainda há pouco foco na literatura sobre a diversificação por esse meio para as regiões extrativas.

Uma razão para isso são as próprias particularidades dessas regiões, visto que elas possuem capacidades limitadas e atividades produtivas pouco conectadas a outros setores, o que dificulta essa análise. Para preencher essa lacuna na literatura sobre diversificação de regiões extrativas, buscou-se analisar de que forma as capacidades pré-existentes nessas regiões podem explicar o desenvolvimento de novas trajetórias produtivas, em comparação com as não extrativas.

Portanto, inicialmente, discorreu-se sobre a relação de recursos naturais e diversificação econômica, visto que diversos autores apontam a abundância de recursos naturais e a especialização dela decorrente, como uma maldição para o desenvolvimento econômico. Em seguida, a fim de que se consiga construir uma base sólida para o entendimento de como a estrutura produtiva pré-existente pode explicar o desenvolvimento de novas trajetórias produtivas, apresentou-se evidências teóricas e empíricas em torno do assunto.

Feito isso, este trabalho buscou responder de forma crucial as seguintes perguntas: o surgimento de uma nova indústria é condicionado pela estrutura produtiva pré-existente? E, caso seja, a hipótese de que as regiões dotadas de recursos naturais apresentam maiores dificuldades em promover a diversificação do que aquelas que não são, é válida? As principais descobertas para este trabalho sugerem que sim.

A combinação da base de conhecimento local e as capacidades existentes desempenham um papel importante nos processos de diversificação das economias regionais. De fato, um novo setor tem maior probabilidade de entrar em uma região, quando essa região possui conexões com outras regiões que fornecem capacidades e conhecimentos semelhantes. Assim,

à medida que se aumenta o relacionamento entre as indústrias, aumenta também as chances de um setor entrar em uma determinada região, tanto para áreas extrativas quanto para as áreas gerais.

Porém, os resultados deste trabalho sugerem que para as áreas extrativas as chances de entrada de novas especializações produtivas são menores. Isso significa dizer que embora regiões extrativas possam aproveitar das bases de conhecimentos e capacidades existentes para promover a diversificação, a entrada de novas indústrias nessas regiões é estatisticamente menor. Setores extrativistas são atividades pouco conectadas com o espaço de setores, uma vez que estes se baseiam em uma base de conhecimentos e recursos que não são comuns de encontrarem em outros setores.

Somado a isso, as receitas geradas pelos *royalties* da extração de recursos naturais que poderiam ser usados como facilitador para se promover a diversificação produtiva, aparentemente não cumpre essa função. Este resultado se mostrou robusto mesmo após a inclusão de controles relevantes. Logo, este trabalho reforça a necessidade que se invista este recurso de forma mais produtiva e eficiente. Como a priorização de projetos que direcionem para as melhores práticas de incentivo à diversificação produtiva. Ademais, é importante que a sociedade cobre por mecanismos de governança e políticas públicas, visando ter melhores índices de desenvolvimento municipal através do bom uso das compensações financeiras.

Ao analisar a flexibilidade produtiva nessas regiões, observou-se que em caso de eventuais choques internos ou externos sofridos pelas indústrias extrativas, não somente os próprios setores seriam afetados, como também outros setores dessas economias. O que corrobora como os setores extrativos provocam fracos encadeamentos aos demais setores da economia e inibem a capacidade de expansão de outros setores produtivos. Esse fato evidencia que a literatura de maldição dos recursos naturais se mostrou concreta para o caso brasileiro.

Dessa forma, as políticas regionais baseadas no *relatedness* podem reduzir o risco de investimentos em atividades improdutivas porque se baseiam nas bases de conhecimento e capacidades já existentes. Logo, o modelo de diversificação baseado no *relatedness* se mostrou um bom preditor para a entrada de novos setores nos municípios brasileiros. E, assim, por meio destes resultados, este trabalho contribui para a literatura no tema, onde ao conhecimento dos autores, não existem trabalhos brasileiros que possuam um objetivo semelhante.

Ademais, esses primeiros insights sugerem que, mesmo que a dependência de recursos naturais possa ter o potencial de impedir o desenvolvimento de novas indústrias, o *relatedness* pode facilitar o desenvolvimento nas regiões extrativas. E, assim, essa pesquisa pode ser usada para mapear as futuras oportunidades de diversificação em regiões extrativas.

Cabe destacar aqui, que como o surgimento de uma nova indústria é condicionado pela estrutura produtiva pré-existente, para que essa afirmação seja viável, é primordial o papel do governo no âmbito da exploração de recursos naturais, como meio de regulação deste setor. Além disso, é fundamental o papel das instituições públicas e privadas e das universidades e dos centros de pesquisa. Só assim, haverá estímulo para o desenvolvimento de conhecimento pertinente para a recombinação entre os setores, ainda mais se tratando de um país emergente, como é o caso do Brasil.

Para pesquisas futuras, é importante que se incorpore variáveis que captem o desempenho macro conjuntural da econômica, o papel da governança e das instituições. De forma que busquem responder, se a implicação política possui um papel causador da dependência econômica das regiões extrativas. Mas é evidente que essas descobertas exigem mais pesquisas, à medida que novas atividades surgem nas regiões. Também é interessante analisar as mudanças tecnológicas que tenham modificado a posição no espaço de setores extrativistas ao longo do tempo.

Por fim, mais pesquisas são necessárias para explorar outras ferramentas que podem ser importantes no processo de diversificação produtiva para as regiões extrativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELES, Martín; RIVAS, Diego. Growth versus development: different patterns of industrial growth in Latin America during the ‘boom’ years. **ECLAC Project Document Collection**, 2011.
- ABREU, Bárbara Pereira de et al. Mineração e desenvolvimento: uma análise da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais–CFEM para a diversificação da economia em municípios mineradores de Minas Gerais. 2021.
- ADAMS, Dawda *et al.* The role of country-level institutional factors in escaping the natural resource curse: Insights from Ghana. **Resources Policy**, v. 61, p. 433-440, 2019.
- ALJARALLAH, Ruba A. Natural resource dependency, institutional quality and human capital development in Gulf Countries. **Heliyon**, v. 6, n. 7, p. e04290, 2020.
- ALSHARIF, Nouf N. Natural resources and economic diversification: Evidence from the GCC countries. In: **Economic Diversification in the Gulf Region, Volume II**. Palgrave Macmillan, Singapore, 2018. p. 21-49.
- ALONSO, Jose Antonio; MARTÍN, Víctor. Product relatedness and economic diversification at the regional level in two emerging economies: Mexico and Brazil. **Regional Studies**, v. 53, n. 12, p. 1710-1722, 2019.
- ARAÚJO, Bruno César Pino Oliveira de; CAVALCANTE, Luiz Ricardo; ALVES, Patrick Franco. Variáveis proxy para os gastos empresariais em inovação com base no pessoal ocupado técnico-científico disponível na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). **Repositório do Conhecimento do IPEA**, 2009.
- AREZKI, Rabah; VAN DER PLOEG, Frederick. Do natural resources depress income per capita? **Review of Development Economics**, v. 15, n. 3, p. 504-521, 2011.
- AUTY, Richard M. Determinants of state mining enterprise resilience in Latin America. In: **Natural resources forum**. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd, 1993. p. 3-14.
- BALLAND, Pierre Alexandre. Economic Geography in R: Introduction to the EconGeo package. **Available at SSRN 2962146**, 2017.
- BALLAND, Pierre-Alexandre; BOSCHMA, Ron. Complementary interregional linkages and Smart Specialisation: an empirical study on European regions. **Regional Studies**, v. 55, n. 6, p. 1059-1070, 2021.
- BALLAND, Pierre-Alexandre; RIGBY, David; BOSCHMA, Ron. The technological resilience of US cities. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 8, n. 2, p. 167-184, 2015.
- BALLAND, Pierre-Alexandre. Relatedness and the geography of innovation. In: **Handbook on the Geographies of Innovation**. Edward Elgar Publishing, 2016.
- BALLAND, Pierre-Alexandre; RIGBY, David. The geography of complex knowledge. **Economic Geography**, v. 93, n. 1, p. 1-23, 2017.
- BALLAND, Pierre-Alexandre et al. Smart specialization policy in the European Union: relatedness, knowledge complexity and regional diversification. **Regional Studies**, v. 53, n. 9, p. 1252-1268, 2019.

BREUL, Moritz; NGUYEN, Thi Xuan Thu. The impact of extractive industries on regional diversification—evidence from Vietnam. **The Extractive Industries and Society**, p. 100982, 2022.

BLOMSTRÖM, Magnus *et al.* From natural resources to high-tech production: the evolution of industrial competitiveness in Sweden and Finland. **Natural resources: neither curse nor destiny**, p. 213-56, 2007.

BOSCHMA, R; ERIKSSON, Rikard; LINDGREN, Urban. How does labour mobility affect the performance of plants? The importance of relatedness and geographical proximity. **Journal of Economic Geography**, v. 9, n. 2, p. 169-190, 2009.

BOSCHMA, R.; FRENKEN, K. Technological relatedness and regional branching. **Papers in Evolutionary Economic Geography**, 2009.

BOSCHMA, Ron; FRENKEN, Koen. Technological relatedness and regional branching: Ron Boschma and Koen Frenken. In: **Beyond Territory**. Routledge, 2011.

BOSCHMA, Ron; IAMMARINO, Simona. Related variety, trade linkages, and regional growth in Italy. **Economic geography**, v. 85, n. 3, p. 289-311, 2009.

BOSCHMA, Ron; MINONDO, Asier; NAVARRO, Mikel. The emergence of new industries at the regional level in Spain: A proximity approach based on product relatedness. **Economic geography**, v. 89, n. 1, p. 29-51, 2013.

BRASIL. Lei n. 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Institui, para os Estados, Distrito Federal e Municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, de recursos minerais em seus respectivos territórios, plataformas continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, e dá outras providências. (Art. 21, XIX da CF). **Diário Oficial**, Brasília, 28 jan. 1989.

BRASIL. Lei n.º 13.540, de 18 de dezembro de 2017. Altera as Leis n.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e 8.001, de 13 de março de 1990, para dispor sobre a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM). Brasília, 2017.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. Doença holandesa e sua neutralização: uma abordagem ricardiana. **Revista de Economia Política**, v. 28, n. 1, p. 47-71, 2007.

BRESSER PEREIRA, Luis Carlos. Globalização e competição: por que alguns países emergentes têm sucesso e outros não. **Elsevier**, p. 141-171, 2009.

CAVALCANTE, Luiz Ricardo; DE NEGRI, Fernanda. **Trajetória recente dos indicadores de inovação no Brasil**. Texto para Discussão, 2011.

CARDOSO, Fernando H.; FALETTO, Enzo. **Dependência e desenvolvimento na América Latina: Ensaio de interpretação sociológica. Quarta Edição**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1977.

CARVALHO, Laura; KUPFER, David. Diversificação ou especialização: uma análise do processo de mudança estrutural da indústria brasileira. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 31, p. 618-637, 2011.

CASELLI, Francesco; MICHAELS, Guy. Resource abundance, development, and living standards: evidence from oil discoveries in Brazil. **NBER Working Paper**, v. 15550, 2009.

CAVALCANTI, Tiago; DA MATA, Daniel; TOSCANI, Frederik. Winning the oil lottery: The impact of natural resource extraction on growth. **Journal of Economic Growth**, v. 24, n. 1, p. 79-115, 2019.

CAVALIERI, Henrique; HASENCLEVER, Lia. Especialização produtiva—reflexos sobre o desenvolvimento do estado do Rio de Janeiro. **Cadernos do Desenvolvimento Fluminense**, n. 16, p. 11-25, 2019.

CEPAL. Progreso técnico y cambio estructural em America Latina. Documento de proyecto. **Comissão Econômica para a América Latina, Nações Unidas**, 2007.

CODACE, Comitê de Datação de Ciclos Econômicos. **Comunicado de Início de Recessão-Ago/15**. Rio de Janeiro, 04 ago. 2015.

CODACE, Comitê de Datação de Ciclos Econômicos. **Comunicação de Datação de Ciclos Mensais Brasileiros-Out/17**. Rio de Janeiro, 30 out. 2017.

CODACE, Comitê de Datação de Ciclos Econômicos. **Comunicação de Datação de Ciclos Mensais Brasileiros-Jun/26**. Rio de Janeiro, 26 jun. 2020.

COELHO, Tádzio Peters. Dilemas e obstáculos na economia de Brumadinho frente à minério-dependência. **Ciência e Cultura**, v. 72, n. 2, p. 29-33, 2020.

CORROCHER, Nicoletta; LENZI, Camilla; DESHAIRES, Marie-Louise. The curse of natural resources: an empirical analysis of European regions. **Regional Studies**, v. 54, n. 12, p. 1694-1708, 2020.

DI JOHN, Jonathan. Is There Really a Resource Curse-A Critical Survey of Theory and Evidence. **Global Governance**, v. 17, p. 167, 2011.

DZEMYDAITĖ, Giedrė. The Impact of Economic Specialization on Regional Economic Development in the European Union: Insights for Formation of Smart Specialization Strategy. **Economies**, v. 9, n. 2, p. 76, 2021.

ENRÍQUEZ, Maria Amélia Rodrigues da Silva. Maldição ou dádiva? **Os dilemas do desenvolvimento sustentável a partir de uma base mineira**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, 2007.

EXAME, Mariana "fecha as portas" sem a mineração, diz prefeito. Disponível em: <<https://exame.com/brasil/mariana-fecha-as-portas-sem-a-mineracao-diz-prefeito/>>. Acesso em: 31 jul. 2022.

FARINHA, Teresa *et al.* What drives the geography of jobs in the US? Unpacking relatedness. **Industry and Innovation**, v. 26, n. 9, p. 988-1022, 2019.

FERNÁNDEZ-VÁZQUEZ, Esteban. Mine closures and local diversification: Job diversity for coal-mining areas in a post-coal economy. **The Extractive Industries and Society**, p. 101086, 2022.

FIGUEIREDO, Margarida Garcia de; BARROS, Alexandre Lahós Mendonça de; GUILHOTO, Joaquim José Martins. Relação econômica dos setores agrícolas do Estado do Mato Grosso com os demais setores pertencentes tanto ao Estado quanto ao restante do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 43, p. 557-575, 2005.

FITJAR, Rune Dahl; TIMMERMANS, Bram. Relatedness and the resource curse: Is there a liability of relatedness? **Economic Geography**, v. 95, n. 3, p. 231-255, 2019.

- FRAGA, Lucas Thixbai Freitas; LA ROVERE, Renata Lèbre. Considerações sobre Especialização e Diversificação Produtiva das Cidades como Fonte do Dinamismo Econômico: uma análise para capitais brasileiras. **Instituições parceiras do INCT/PPED: UFRJ, UFF, UFRRJ, UFJF, UNICAMP e UERJ**, p. 135.
- FREITAS, Elton Eduardo *et al.* Indústrias relacionadas, complexidade econômica e diversificação regional: uma aplicação para microrregiões brasileiras. 2019.
- FRENKEN, Koen; VAN OORT, Frank; VERBURG, Thijs. Related variety, unrelated variety and regional economic growth. **Regional studies**, v. 41, n. 5, p. 685-697, 2007.
- FURTADO, Celso. Globalização das estruturas econômicas e identidade nacional. **Estudos avançados**, v. 6, p. 55-64, 1992.
- GALETTI, Jefferson RB; TESSARIN, Milene Simone; MORCEIRO, Paulo César. Types of occupational relatedness and branching processes across Brazilian regions. **Area Development and Policy**, p. 1-23, 2022.
- GELB, Alan H. *et al.* **Oil windfalls: Blessing or curse?** Oxford university press, 1988.
- GLAESER, E.L.; KALLAL, H.D.; SCHEINKMAN, J.A.; SCHLEIFER A. Growth in Cities, **Journal of Political Economy**, v.100, n.6, p.1126-1152, 1992.
- GRILLITSCH, Markus; ASHEIM, Bjørn. Place-based innovation policy for industrial diversification in regions. **European Planning Studies**, v. 26, n. 8, p. 1638-1662, 2018.
- GYLFASSON, Thorvaldur. The international economics of natural resources and growth. **Minerals and Energy**, v. 22, n. 1-2, p. 7-17, 2007.
- GYLFASSON, Thorvaldur. Natural resources and economic growth: From dependence to diversification. In: **Economic liberalization and integration policy**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2006. p. 201-231.
- GYLFASSON, Thorvaldur. Natural resources, education, and economic development. **European economic review**, v. 45, n. 4-6, p. 847-859, 2001.
- HARTOG, Matte; BOSCHMA, Ron; SOTARAUTA, Markku. The impact of related variety on regional employment growth in Finland 1993–2006: high-tech versus medium/low-tech. **Industry and Innovation**, v. 19, n. 6, p. 459-476, 2012.
- HAUSMAN, Jerry; MCFADDEN, Daniel. Specification tests for the multinomial logit model. **Econometrica: Journal of the econometric society**, p. 1219-1240, 1984.
- HAUSMANN, Ricardo; HIDALGO, Cesar. Country diversification, product ubiquity, and economic divergence. **CID Working Paper**, 2010.
- HAUSMANN, Ricardo; KLINGER, Bailey. The structure of the product space and the evolution of comparative advantage. **CID Working Paper Series**, 2007.
- HENNING, Martin; STAM, Erik; WENTING, Rik. Path dependence research in regional economic development: Cacophony or knowledge accumulation? **Regional Studies**, v. 47, n. 8, p. 1348-1362, 2013.
- HIDALGO, César A. *et al.* The principle of relatedness. In: **International conference on complex systems**. Springer, Cham, 2018. p. 451-457.

HIDALGO, César A. *et al.* The product space conditions the development of nations. **Science**, v. 317, n. 5837, p. 482-487, 2007.

HIRSCHMAN, Albert O. Desenvolvimento por efeitos em cadeia: uma abordagem generalizada. **Economia e movimentos sociais na América Latina**. São Paulo: Brasiliense, p. 31-79, 1985.

HOEKMAN, B.; MATTOO, A. Services trade and growth (Policy Research Working Paper). **Washington, DC: The World Bank Development Research Group**, 2008.

HU, Xiaohui. From coal mining to coal chemicals? Unpacking new path creation in an old industrial region of transitional China. **Growth and Change**, v. 48, n. 2, p. 233-245, 2017.

ISAKSEN, Arne; TRIPPL, Michaela. Exogenously led and policy-supported new path development in peripheral regions: Analytical and synthetic routes. **Economic Geography**, v. 93, n. 5, p. 436-457, 2017.

JACOBS, J. **The Economy of Cities**. New York: Vintage Books, 1969.

JARA-FIGUEROA, Cristian *et al.* The role of industry-specific, occupation-specific, and location-specific knowledge in the growth and survival of new firms. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 115, n. 50, p. 12646-12653, 2018.

JUHÁSZ, Sándor; BROEKEL, Tom; BOSCHMA, Ron. Explaining the dynamics of relatedness: The role of co-location and complexity. **Papers in Regional Science**, v. 100, n. 1, p. 3-21, 2021.

KLITKOU, Antje; CAPASSO, Marco; HANSEN, Teis. Understanding conditions for path development after path exhaustion. **European Planning Studies**, v. 29, n. 8, p. 1538-1555, 2021.

LASHITTEW, Addisu A.; ROSS, Michael L.; WERKER, Eric. What drives successful economic diversification in resource-rich countries? **The World Bank Research Observer**, v. 36, n. 2, p. 164-196, 2021.

LEBDIOUI, Abdelkader Amir. **Economic diversification and development in resource-dependent economies: Lessons from Chile and Malaysia**. 2019. Tese de Doutorado. University of Cambridge.

LEDERMAN, D.; MALONEY, W. F. In search of the missing resource curse. **The World Bank**, 2008.

LOPES, Rafael Tadeu Rodrigues. **Mineração e desenvolvimento: uma análise da maldição dos recursos naturais para os estados brasileiros**. 2013.

MANZANO, Osmel *et al.* Resource curse or debt overhang? **Natural resources: Neither curse nor destiny**, p. 41-70, 2007.

MARIANO, Francisca Zilania *et al.* Diferenciais de Rendimentos entre Raças e Gêneros, nas Regiões Metropolitanas, por Níveis Ocupacionais: uma análise através do pareamento de Ñopo. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 48, n. 1, p. 137-173, 2018.

MARTIN, Ron; SUNLEY, Peter. Path dependence and regional economic evolution. **Journal of Economic Geography**, v. 6, n. 4, p. 395-437, 2006.

MEDEIROS, Carlos A. Recursos naturais, nacionalismo e estratégias de desenvolvimento. **Oikos**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 143-167, 2013.

MEHLUM, Halvor; MOENE, Karl; TORVIK, Ragnar. Institutions and the resource curse. **The economic journal**, v. 116, n. 508, p. 1-20, 2006.

NEFFKE, F. M. H. et al. **Productive places: The influence of technological change and relatedness on agglomeration externalities**. Utrecht University, 2009.

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**, v. 87, n. 3, p. 237-265, 2011.

NEFFKE, Frank *et al.* Agents of structural change: The role of firms and entrepreneurs in regional diversification. **Economic Geography**, v. 94, n. 1, p. 23-48, 2018.

NOOTEBOOM, Bart. **Learning and innovation in organizations and economies**. OUP Oxford, 2000.

NORTON, Roger D. **City Life-Cycles and American Urban Policy: Studies in Urban Economics**. Elsevier, 1979.

PACHECO, Carlos Augusto Góes. O impacto dos royalties do petróleo no desenvolvimento econômico dos municípios da região norte fluminense. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE P&D EM PETRÓLEO E GÁS**. 2010.

PAMPLONA, João Batista; CACCIAMALI, Maria Cristina. O paradoxo da abundância: recursos naturais e desenvolvimento na América Latina. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 89, p. 251-270, 2017.

PAPYRAKIS, Elissaios; GERLAGH, Reyer. The resource curse hypothesis and its transmission channels. **Journal of Comparative Economics**, v. 32, n. 1, p. 181-193, 2004.

PEREIRA, Marcílio Zanelli et al. Análise sistêmica do setor de serviços no Brasil (2005). **40º Encontro Nacional de Economia**, 2012.

PINHEIRO, Ailton Castro et al. Gasto de Recurso Público e seu Impacto no Desenvolvimento Territorial: o caso de Brumadinho. **Research, Society and Development**, 2020.

PIQUET, Rosélia; TAVARES, Érica; PESSÔA, João Monteiro. Emprego no setor petrolífero: dinâmica econômica e trabalho no Norte Fluminense. **Cadernos MetrÓpole**, v. 19, p. 201-224, 2017.

QIANG, Qiu; JIAN, Chen. Natural resource endowment, institutional quality and China's regional economic growth. **Resources Policy**, v. 66, p. 101644, 2020.

RIGBY, David L. et al. Do EU regions benefit from Smart Specialisation principles? **Regional Studies**, p. 1-16, 2022.

RODRIGUES, Alexandre de Cássio; MOREIRA, Márcia Athayde; COLARES, Ana Carolina Vasconcelos. Avaliação da eficiência da aplicação dos royalties da mineração no desenvolvimento social dos municípios mineiros. **REVISTA AMBIENTE CONTÁBIL**-Universidade Federal do Rio Grande do Norte-ISSN 2176-9036, v. 8, n. 2, p. 173-189, 2016.

RODRIGUES, Cinthia de Paiva. **Políticas públicas de governança e transparência para a indústria extrativa mineral**. 2022. Tese de Doutorado.

ROSENSTEIN-RODAN, Paul N. Problems of industrialisation of eastern and south-eastern Europe. **The economic journal**, v. 53, n. 210/211, p. 202-211, 1943.

- ROSS, Michael L. The political economy of the resource curse. **World politics**, v. 51, n. 2, p. 297-322, 1999.
- ROSTOW, Walt Whitman. The stages of economic growth. **The economic history review**, v. 12, n. 1, p. 1-16, 1959.
- SACHS, Jeffrey D.; WARNER, Andrew. Natural resource abundance and economic growth. 1995.
- SACHS, Jeffrey D.; WARNER, Andrew. Natural resource intensity and economic growth. **Development policies in natural resource economies**, p. 13-38, 1999.
- SACHS, Jeffrey D.; WARNER, Andrew M. The curse of natural resources. **European economic review**, v. 45, n. 4-6, p. 827-838, 2001.
- SANTOS, Rodrigo Salles Pereira dos; MILANEZ, Bruno. Neoextrativismo no Brasil? Uma análise da proposta do novo marco legal da mineração. **Revista Pós Ciências Sociais**, v. 10, n. 19, 2013.
- SHAHBAZ, Muhammad et al. An empirical note on comparison between resource abundance and resource dependence in resource abundant countries. **Resources Policy**, v. 60, p. 47-55, 2019.
- SHOBANDE, Olatunji Abdul; ENEMONA, Joseph Onuche. A multivariate VAR model for evaluating sustainable finance and natural resource curse in West Africa: evidence from Nigeria and Ghana. **Sustainability**, v. 13, n. 5, p. 2847, 2021.
- SILVA, Fernanda Faria; SILVA, Jordana Ferreira da; TUPY, Igor Santos. Reflexões Sobre Resiliência Econômica Regional: o cenário pós-desastre de Mariana (MG). **Redes. Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 24, n. 2, p. 1-27, 2019.
- SILVA, Jordana Ferreira da; SILVA, Fernanda Faria. Mineração e desastre: resiliência econômica regional e o caso de Mariana (Minas Gerais, Brasil). **Revista da Universidade Federal de Minas Gerais**, v. 27, n. 2, p. 692-720, 2020.
- SILVA, Robson Dias da; CARVAS, Ilze Kelly da Silva; JESUS, Claudiana Guedes de. Recursos naturais e desenvolvimento em Minas Gerais: um estudo para municípios selecionados. **revista brasileira de estudos urbanos e regionais**, v. 24, 2022.
- SILVA, Robson Dias; GONÇALVES, Gabriel. Exportações e o desenvolvimento regional: um balanço da Lei Kandir para o Rio de Janeiro, Paraná e Minas Gerais. **Semestre econômico**, v. 22, n. 50, p. 179-204, 2019.
- SILVEIRA, Alexandre Coutinho da. **Governança pública de royalties: federalismo fiscal e futuras gerações**. 2014. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- SINNOTT, Emily; NASH, John; DE LA TORRE, Augusto. **Natural resources in Latin America and the Caribbean: beyond booms and busts?** World Bank Publications, 2010.
- TAVARES, Jeferson. Formação da macrometrópole no Brasil: Construção teórica e conceitual de uma região de planejamento. **EURE (Santiago)**, v. 44, n. 133, p. 115-134, 2018.
- TORRES, Ricardo; CAVALIERI, Henrique; HASENCLEVER, Lia. O petróleo e os enclaves do Desenvolvimento econômico fluminense. **Cadernos do Desenvolvimento**, v. 8, n. 13, p. 17-35, 2018.

TORVIK, R. Why do some resource-abundant countries succeed while others do not? In: **Oxford Review of Economic Policy**, v.25, n.2, p.241-256. 2009.

TREADO, Carey Durkin. Pittsburgh's evolving steel legacy and the steel technology cluster. **Cambridge journal of regions, economy and society**, v. 3, n. 1, p. 105-120, 2010.

TUPY, Igor S. et al. The spatial features of recent crises in a developing country: analysing regional economic resilience for the Brazilian case. **Regional Studies**, v. 55, n. 4, p. 693-706, 2021.

UNCTAD, United Nations Conference On Trade And Development, **State Of Commodity Dependence**, 2019. Disponível em: < https://unctad.org/system/files/official-document/ditccom2019d1_en.pdf>.

XIAO, Jing; BOSCHMA, Ron; ANDERSSON, Martin. Industrial diversification in Europe: The differentiated role of relatedness. **Economic Geography**, v. 94, n. 5, p. 514-549, 2018.

ANEXO A – ID correspondente a identificação dos setores contidos nos gráficos de redes

ID	Setor	ID	Setor
1	SILVICULTURA, EXPLORAÇÃO FLORESTAL E SERVIÇOS RELACIONADOS	30	ELETRICIDADE, GÁS E ÁGUA QUENTE
2	PESCA, AQUICULTURA E SERVIÇOS RELACIONADOS	31	CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA
3	EXTRAÇÃO DE CARVÃO MINERAL	32	CONSTRUÇÃO
4	EXTRAÇÃO DE PETRÓLEO E SERVIÇOS RELACIONADOS	33	COMÉRCIO E REPARAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS
5	EXTRAÇÃO DE MINERAIS METÁLICOS	34	COMÉRCIO POR ATACADO E REPRESENTANTES COMERCIAIS E AGENTES DO COMÉRCIO
6	EXTRAÇÃO DE MINERAIS NÃO METÁLICOS	35	COMÉRCIO VAREJISTA E REPARAÇÃO DE OBJETOS PESSOAIS E DOMÉSTICOS
7	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS E BEBIDAS	36	ALOJAMENTO E ALIMENTAÇÃO
8	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DO FUMO	37	TRANSPORTE TERRESTRE
9	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS TÊXTEIS	38	TRANSPORTE AQUAVIÁRIO
10	CONFECCÃO DE ARTIGOS DO VESTUÁRIO E ACESSÓRIOS	39	TRANSPORTE AÉREO
11	PREPARAÇÃO DE COURO E FABRICAÇÃO DE ARTIFATOS DE COURO, ARTIGOS DE VIAGEM E CALÇADOS	40	ATIVIDADES ANEXAS E AUXILIARES DOS TRANSPORTES E AGÊNCIAS DE VIAGEM
12	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MADEIRA	41	CORREIO E TELECOMUNICAÇÕES
13	FABRICAÇÃO DE CELULOSE, PAPEL E PRODUTOS DE PAPEL	42	INTERMEDIÇÃO FINANCEIRA
14	EDIÇÃO, IMPRESSÃO E REPRODUÇÃO DE GRAVAÇÕES	43	SEGUROS E PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR
15	FABRICAÇÃO DE COQUE, REFINO DE PETRÓLEO, ELABORAÇÃO DE COMBUSTÍVEIS NUCLEARES E PRODUÇÃO DE ALCOL	44	ATIVIDADES AUXILIARES DA INTERMEDIÇÃO FINANCEIRA, SEGUROS E PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR
16	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS	45	ATIVIDADES IMOBILIÁRIAS
17	FABRICAÇÃO DE ARTIGOS DE BORRACHA E PLÁSTICO	46	ALUGUEL DE VEÍCULOS, MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS SEM CONDUTORES OU OPERADORES E DE OBJETOS PESSOAIS E DOMÉSTICOS
18	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MINERAIS NÃO METÁLICOS	47	ATIVIDADES DE INFORMÁTICA E SERVIÇOS RELACIONADOS
19	METALURGIA BÁSICA	48	PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
20	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE METAL EXCETO MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	49	SERVIÇOS PRESTADOS PRINCIPALMENTE ÀS EMPRESAS
21	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	50	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL
22	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS PARA ESCRITÓRIO E EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA	51	EDUCAÇÃO
23	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS, APARELHOS E MATERIAIS ELÉTRICOS	52	SAÚDE E SERVIÇOS SOCIAIS
24	FABRICAÇÃO DE MATERIAL ELETRÔNICO E DE APARELHOS E EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÕES	53	LIMPEZA URBANA E ESGOTO E ATIVIDADES RELACIONADAS
25	FABRICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE INSTRUMENTAÇÃO MÉDICOHOSPITALARES, INSTRUMENTOS DE PRECISÃO E ÓPTICOS, EQUIPAMENTOS PARA AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL, CRONÔMETR	54	ATIVIDADES ASSOCIATIVAS
26	FABRICAÇÃO E MONTAGEM DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, REBOQUES E CARROCERIAS	55	ATIVIDADES RECREATIVAS, CULTURAIS E DESPORTIVAS
27	FABRICAÇÃO DE OUTROS EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE	56	SERVICIOS SOCIAIS
28	FABRICAÇÃO DE MÓVEIS E INDÚSTRIAS DIVERSAS	57	SERVIÇOS DOMÉSTICOS
29	RECICLAGEM	58	ORGANISMOS INTERNACIONAIS E OUTRAS INSTITUIÇÕES EXTRATERRITORIAIS