

## DIVERSIDADE DAS BASES DE CONHECIMENTO DAS MESORREGIÕES DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: UMA NOVA PERSPECTIVA NA COMPREENSÃO DA ESTRUTURA PRODUTIVA

### DIVERSITY OF KNOWLEDGE BASES IN THE MESOREGIONS OF RIO DE JANEIRO: A NEW PERSPECTIVE ON UNDERSTANDING THE PRODUCTIVE STRUCTURE

**Bianca Louzada Xavier Vasconcellos**

 <https://orcid.org/0000-0003-3343-7391>

**Correspondência:** bianca.ufrj@gmail.com

Pesquisadora Associada GEI/UFRJ; Pós-Doutoranda CPDA/UFRRJ, Brasil.

**Renata Lèbre La Rovere**

 <https://orcid.org/0000-0001-5912-5500>

Professora Titular no Instituto de Economia da UFRJ, Brasil.

**DOI:** 10.12957/cdf.2025.88666

**Recebido em:** 09 jan. 2025 | **Aceito em:** 06 mar. 2025

### RESUMO

O conhecimento desempenha um papel crucial ao apoiar a inovação, a competitividade, além de afetar a estrutura produtiva e assim, influenciar diretamente o desenvolvimento. Este trabalho tem como objetivo analisar a diversidade e a composição das Bases de Conhecimento (BCs) — analítica, sintética e simbólica — nas mesorregiões do estado do Rio de Janeiro (ERJ) entre 2006 e 2019, destacando mudanças e especificidades regionais. A metodologia empregou matrizes de concentração ocupacional e coocorrência para construir redes regionais de conhecimento, proporcionando uma visão detalhada das dinâmicas de BCs em cada região. Os resultados indicam que quase todas as regiões perderam ocupações nas BCs ao longo do tempo analisado. A Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) possui maior diversidade de BCs, o que já era esperado, mas enfrenta perdas significativas, especialmente de BC sintética, que é ligada à indústria de transformação. Já as regiões Sul e Norte Fluminense destacam-se pela concentração em BC sintética, enquanto as Baixadas Litorâneas apresentam crescimento nessa BC. Regiões como o Centro e o Noroeste Fluminense apresentam menor diversidade de BCs, evidenciando fragilidades estruturais.

**Palavras-chave:** Rio de Janeiro; conhecimento; ocupação; desenvolvimento regional; redes.

## ABSTRACT

Knowledge plays a crucial role in supporting innovation and competitiveness, shaping the productive structure, and directly influencing development. This paper aims to analyze the diversity and composition of Knowledge Bases (KBs) — analytical, synthetic, and symbolic — in the mesoregions of the state of Rio de Janeiro (ERJ) from 2006 to 2019, highlighting changes and regional specificities. The methodology involved the use of occupational concentration and co-occurrence matrices to build regional knowledge networks, providing a detailed view of KBs dynamics in each region. The results indicate that most regions lost KBs over the analyzed period. The Metropolitan Region of Rio de Janeiro (RMRJ) has the highest KB diversity, as expected, but faces significant losses, particularly in synthetic KBs linked to the manufacturing industry. The South and North regions of the state of Rio de Janeiro stand out for their concentration in synthetic KBs, while the Baixadas Litorâneas region shows growth in this KB. The Center and Northwest regions of the state of Rio de Janeiro exhibit lower KB diversity, highlighting structural vulnerabilities.

**Keywords:** Rio de Janeiro; knowledge; occupation; regional development; networks.

## 1 INTRODUÇÃO

O papel do conhecimento é essencial para o desenvolvimento econômico, pois afeta diretamente a capacidade produtiva de regiões e indústrias. O conhecimento exerce um papel central na promoção da inovação, no estabelecimento de novas trajetórias de desenvolvimento e no fortalecimento da competitividade econômica. Em um mundo em constante transformação, o estudo das Bases de Conhecimento (BCs) permite desvendar como regiões criam, adaptam e difundem o conhecimento, moldando sua trajetória de desenvolvimento. Assim, a investigação sobre o conhecimento se torna imprescindível para traçar estratégias que fomentem estratégias para o crescimento econômico, desenvolvimento e até mudanças em sua trajetória (Boschma, 2018).

Na Geografia Econômica Evolucionária (GEE), o conceito e a metodologia das BCs têm sido instrumentos analíticos interessantes para compreender as diferenças nas dinâmicas regionais de inovação. As BCs, divididas em analítica, sintética e simbólica, refletem as formas pelas quais o conhecimento é produzido, aplicado e combinado em diferentes contextos. Essa classificação pode ajudar a entender como a diversidade e a interação entre as BCs influenciam na estrutura produtiva, além de destacar as especificidades regionais. Avanços recentes na literatura evidenciam que a combinação de diferentes BCs pode potencializar os processos de transformação econômica e social (Boschma, 2018; La Rovere, 2022).

O objetivo deste trabalho é analisar a evolução das bases de conhecimento das mesorregiões do estado do Rio de Janeiro, entre 2006 e 2019. Assim, o artigo busca apresentar a diversidade e a composição das BCs, revelando características específicas das regiões e identificando mudanças ao longo do tempo. O recorte espacial foi definido pela necessidade de analisar a estrutura produtiva do estado do Rio de Janeiro sob uma perspectiva diferenciada e abrangente, considerando todas as regiões do estado. Já o recorte temporal se justifica pela disponibilidade dos dados: as informações em nível de mesorregião estão acessíveis a partir de 2006 e, no momento da escrita deste trabalho, estavam disponíveis até 2019. Para viabilizar a análise e facilitar a compreensão da evolução ao longo do período, foram selecionados dois anos-chave dentro desse intervalo: 2010 e 2015.

Para isso, o presente trabalho buscou aprimorar os métodos existentes para avaliar as BCs em nível regional, utilizando uma abordagem baseada em matrizes de concentração ocupacional e coocorrência. Esse método permite visualizar redes de conhecimento que destacam a diversidade de BCs das regiões e as mudanças entre 2006 e 2019. A estratégia aplicada é fundamentada em análises quantitativas, que integram dados regionais ocupacionais, possibilitando uma compreensão detalhada das dinâmicas regionais de conhecimento.

Os resultados mostram que as regiões mais ricas possuem BCs mais diversificadas, o que faz sentido. No entanto, quase todas as mesorregiões do ERJ perderam concentração ocupacional ao longo do tempo. Este trabalho está dividido em cinco partes: inicialmente, a introdução; em seguida, uma breve revisão da literatura sobre Bases de Conhecimento; a terceira seção apresenta a metodologia utilizada; a quarta parte expõe os resultados e a discussão; e, por fim, são apresentadas as considerações finais.

## 2 BASES DE CONHECIMENTO

Um assunto fundamental na Geografia Econômica Evolucionária é o desenvolvimento do conhecimento, que tem papel chave na inovação, na criação de novas trajetórias, e no crescimento econômico. É através do conhecimento que as empresas, indústrias e regiões se transformam, ou seja, é um elemento essencial da evolução. Dessa forma, a GEE busca desenvolver o conceito de conhecimento, e entender como ele pode

ser formado, desenvolvido, passado, como ele declina mediante o surgimento de um novo tipo de conhecimento e qual o papel das regiões neste processo.

A conjuntura econômica é o produto do conhecimento, e a evolução dessa conjuntura é moldada por mudanças no conhecimento. Mas, como os geógrafos começaram a mostrar, os lugares também produzem conhecimento; isto é, os lugares condicionam e restringem como o conhecimento e as regras se desenvolvem (Boschma; Martin, 2007, p. 544, tradução própria).

O papel do conhecimento é essencial para o desenvolvimento das capacidades produtivas. Consequentemente, estas são determinantes para as regiões e indústrias produzirem novos produtos e, assim, aumentar a competitividade e o crescimento econômico. A busca pelo entendimento sobre como o conhecimento é criado e desenvolvido é foco de alguns estudos da geografia econômica, em particular da GEE (Gertler, 2003; Asheim; Gertler, 2005; Martin, 2012; Boschma 2018; Davids; Frenken, 2018).

Asheim e Gertler (2005) apresentaram a classificação das BCs no intuito de fornecer melhores explicações sobre o conhecimento envolvido no processo de produção e inovação. A ideia básica inicial era a de que as inovações e processos de aprendizado são diferentes porque as indústrias e as regiões possuem bases de conhecimento diferentes. O conceito de BC, embora tenha surgido na geografia econômica relacional, foi incorporado em trabalhos da GEE (Boschma, 2018; La Rovere, 2021).

Boschma (2018) explica que os estudos sobre as bases de conhecimento podem ser divididos em duas “ondas”. A primeira, apresentada por Asheim e Gertler (2005) e Asheim e Coenen (2006), especifica a classificação das três BCs e destaca as características qualitativas das regiões, indústrias e firmas. Foi importante como ponto de partida, mas os trabalhos possuíam algumas limitações, tais como a tendência de se atribuir uma BC específica a certas indústrias inteiras e regiões, o que seria problemático, pois as atividades, na prática, se baseiam em mais de uma BC. Além disso, a abordagem de BCs era estática e era desenvolvida de forma muito descritiva e pouco explanatória. A segunda onda sobre BCs se direcionou para uma abordagem evolucionária, com foco na variedade, grau de relacionamento e variedade relacionada. Posteriormente, avanços metodológicos permitiram a quantificação das BCs, e a abordagem passou a despertar o interesse por processos dinâmicos de mudança e transformação, ou seja, começaram a considerar as especificidades regionais (Martin, 2012; Boschma, 2018; Santos E

Marcellino, 2016; Vasconcellos, 2022). A principal distinção entre as duas ondas é que a segunda busca entender as combinações das bases de conhecimento. Ou seja, os pesquisadores buscam identificar os *mixes* das BCs. Uma das conclusões é que as empresas e regiões tendem a se beneficiar mais quando as regiões possuem um *mix* das três BCs (Asheim; Grillitsch; Trippel, 2017; Boschma, 2018; Fitjar; Timmermans, 2018).

A tipologia das BCs divide o conhecimento em três categorias principais: analítica, sintética e simbólica. A base analítica é caracterizada por conhecimentos científicos e modelos formais, sendo essencial para setores que dependem de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Esse tipo de base requer competências como a construção e o teste de teorias, além de uma forte interação entre universidades e empresas para a geração de inovações. A base sintética foca na aplicação ou recombinação de conhecimentos já existentes, sendo predominante em atividades que exigem habilidades técnicas, aprendizado prático e experimentação. Existe maior ênfase na experiência acumulada e no know-how técnico. Já a base simbólica está profundamente enraizada na cultura regional, abrangendo elementos como símbolos estéticos, narrativas, sons, designs e imagens. Esse tipo de conhecimento tem um forte componente tácito, com menor interação institucional e uma dependência mais significativa do conhecimento inerente aos habitantes e à identidade cultural da região (Martin, 2012).

Embora essas bases sejam conceituadas separadamente, a maioria das atividades econômicas combina elementos de mais de uma delas, com variações em sua prevalência dependendo do setor, da empresa ou da natureza da atividade desenvolvida. Essa interação ressalta a complexidade do conhecimento como um recurso estratégico no desenvolvimento regional (Asheim; Gertler, 2005; Asheim; Coenen, 2006).

A abordagem das BCs direciona a atenção para como as firmas e regiões combinam diferentes BCs. Essa abordagem se origina em esforços para ir além do reducionismo, do lado da oferta, e dos modelos lineares de inovação. A abordagem se baseia em uma visão que enxerga a inovação como resultado do processo de aprendizagem interativa, e considera múltiplos atores (empreendedores, firmas, universidades, agências públicas, governos e sociedade civil). Ao examinar os três tipos de bases de conhecimento, Asheim, Grillitsch e Trippel (2017) ressaltam que nenhum tipo de conhecimento é mais avançado, complexo e sofisticado do que o outro. Cada BC tem uma importância diferente em relação à proximidade geográfica, isso porque, a aprendizagem e inovação ocorrem de formas distintas entre as BCs. Um ponto interessante dessa taxonomia é a importância dada à BC simbólica, ou seja, o destaque ao

conhecimento intangível, que é extremamente importante para a inovação (Asheim; Grillitsch; Tripl, 2017; Boschma, 2018).

Algumas características foram observadas nos trabalhos sobre BCs: regiões com maior conhecimento da BC sintética teriam maior capacidade para inovações incrementais, mas, não seriam capazes de criar novas combinações de conhecimento. Normalmente, essas regiões não são capazes de mudar suas trajetórias tecnológicas. Já as regiões com predominância de BC analítica e simbólica, que estão, geralmente, em ambientes urbanos e com diversidade, têm maior capacidade para inovações radicais, em especial, as indústrias baseadas em conhecimento analítico (Asheim; Grillitsch; Tripl, 2017; Boschma, 2018).

O trabalho de Martin (2012) foi o primeiro que tentou quantificar as bases de conhecimento. A partir de dados de ocupação da Suécia, o autor mensurou as bases de conhecimento dominantes de cada região. Essa mensuração permitiu analisar e verificar o tipo de conhecimento dominante nas regiões e, então, analisar algumas especificidades. O autor destacou a vantagem do uso de dados ocupacionais, pois esses dados refletem o conjunto de atividades/tarefas que os indivíduos recebem remuneração para seu exercício. Ou seja, a ocupação reflete o tipo de conhecimento que os indivíduos exercem na organização (Martin, 2012). No mesmo sentido, Santos e Marcellino (2016) fizeram uma adaptação metodológica cuidadosa para avaliar a realidade brasileira, em particular para a análise de regiões do estado do Rio de Janeiro. Os autores buscaram verificar as BCs dominantes nas principais microrregiões do ERJ, a partir dos dados de subgrupo de ocupação da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO, 2002), para o ano de 2014. Os resultados apontaram o Norte Fluminense e o Médio Paraíba (mesorregião Sul Fluminense) com base sintética dominante, seguido pela base analítica. A região Serrana (mesorregião Centro Fluminense) apareceu com BC simbólica dominante, e a RMRJ, bem como a cidade do Rio de Janeiro, apresentaram dominância da BC analítica. O presente trabalho avança no tema ao modificar a metodologia aplicada e ampliar a cobertura espacial do ERJ. Isso implica no entendimento sobre a diversidade das BCs e não apenas qual é a BC dominante, além de cobrir todas as mesorregiões do estado. Estes resultados geraram questionamentos e *insights* sobre os tipos de conhecimento das regiões do ERJ que permitem aos gestores públicos propor políticas de diversificação produtiva específicas para cada mesorregião.

Identificar as bases de conhecimento de uma região permite compreender se esta apresenta variedade relacionada ou não relacionada, complementando a medida de grau de relacionamento que é feita através do mapeamento das atividades econômicas da região (La Rovere, 2021, p. 13)

Os conceitos de variedade relacionada e não relacionada são oriundos da GEE e foram criados para entender de que forma setores industriais têm ou não distância cognitiva. Regiões com variedade relacionada são aquelas cujos setores possuem conhecimentos produtivos que envolvem competências tecnológicas e laborais comuns (Frenken et al., 2007). Regiões com variedade não relacionada apresentam diversos setores industriais com competências distintas.

O conceito de BC pode, assim, ajudar repensar as estratégias de políticas públicas. É necessário que haja estímulos para novas combinações de diferentes BCs. O foco é entender como ocorre a inserção das indústrias emergentes e a criação de novas dependências da trajetória nas regiões, que muitas vezes são resultados de política públicas (Asheim, Grillitsch; Trippel, 2017). “Assim, a GEE provê um referencial muito rico para entender as particularidades dos processos de desenvolvimento econômico local e regional no que se refere aos fluxos de conhecimento.” (La Rovere, 2021, p. 16).

### 3 METODOLOGIA

O presente trabalho buscou modificar e ampliar a metodologia relacionada às Bases de Conhecimento, a fim de melhorar a compreensão sobre as BCs em diferentes regiões. Utilizou-se uma estratégia metodológica parecida com a utilizada para o cálculo da complexidade econômica (Freitas, 2019; Daboin et al., 2019), cujo passo a passo compreende: primeiro, calcula-se um Quociente Locacional (QL) de ocupações nas regiões em uma matriz de mesorregiões e ocupações ( $M_{r,o}$ ); segundo, os resultados são transformados em valores 0 ou 1, onde 0 representa todos os valores do QL < 1, os quais indicam que a região não possui concentração ocupacional daquela ocupação, enquanto para QL  $\geq 1$  é atribuído o valor de 1, o que representa que a região possui concentração ocupacional.

$$QL_{or} = \frac{\frac{E_{or}}{E_r}}{\frac{E_o}{E_B}} \quad (1)$$

$$M_{ro} = 1 [QL_{or} \geq 1] \quad (2)$$

No cálculo acima, o QL é igual ao emprego na ocupação  $o$  na região  $r$  ( $E_{or}$ ) sobre o total de emprego da região ( $E_r$ ), dividido pelo emprego da ocupação  $o$  de todo o país ( $E_o$ ), sobre o total de emprego do Brasil ( $E_B$ ). Assim, tem-se a Matriz  $M_{ro}$  como a condição de que uma determinada ocupação represente uma parcela maior do emprego de uma região do que a parcela nacional. A metodologia utiliza todas as 137 mesorregiões brasileiras para o cálculo do Quociente Locacional (QL), pois o QL depende de uma referência geral para determinar se uma ocupação está relativamente mais concentrada em uma região específica, comparada a todo o resto.

A diversidade de BCs é definida como a quantidade de ocupações classificadas em cada BC que a região possui, com vantagem de concentração do emprego industrial. Quanto mais ocupações, maior é a diversidade de conhecimento regional.

A partir da matriz  $M_{ro}$ , é possível saber a diversidade ocupacional de todas as mesorregiões brasileiras; como exposto acima, primeiro é necessário analisar os dados nacionais para depois proceder ao recorte das regiões analisadas. Como essa matriz ( $M_{ro}$ ) é de adjacência, pode-se contar o número de regiões nas quais um determinado par de ocupações aparece com concentração.

$$Coocorrência_{o,o} = U_{o,o} = M_{ro}^T * M_{ro} \quad (3)$$

A matriz  $M_{ro}^T$  representa a transposta da matriz  $M_{ro}$ .

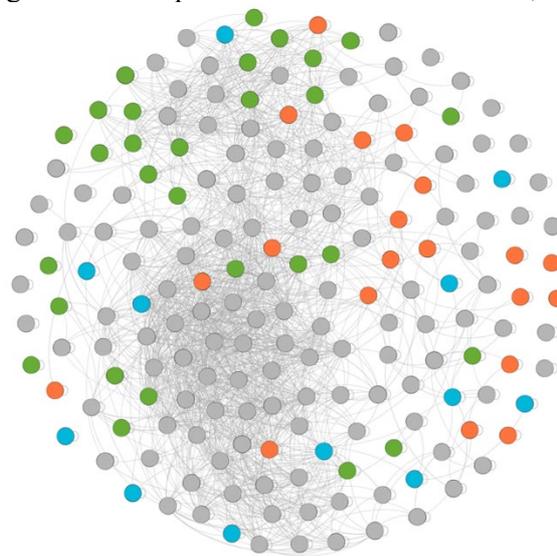
Assim, é possível dividir as coocorrências entre as ocupações  $o$  e  $o'$  pelo máximo entre a posição diagonal de  $o$  e  $o'$  é possível estimar a probabilidade condicional mínima para uma região possuir concentração ocupacional em uma ocupação, uma vez que possua concentração em outra. Essa estimativa captura a tendência de as ocupações se agruparem nas mesmas regiões. No entanto, não será analisada a proximidade entre as ocupações, isso porque, o objetivo deste trabalho não é calcular um indicador de proximidade entre ocupações, mas sim, visualizá-lo em rede com as definições de Bases de Conhecimento. Além disso, como as ocupações estão em nível de subgrupo, o que representa pouca granularidade dos dados, os resultados poderiam ser enviesados de alguma forma. Ainda assim, é possível usar a coocorrência das ocupações com a finalidade de construir as redes de conhecimentos para cada região.

$$\phi = \frac{U_{o,o'}}{\max(U_{o,o}, U_{o',o'})} \quad (4)$$

$\phi_{o,o'}$  = coocorrência das ocupações

Dessa forma, é possível criar uma “Rede de Conhecimento” a partir da normalização da matriz de coocorrência, de acordo com o máximo da linha/coluna desta.

Figura 1 - Exemplo de Rede de Conhecimento, 2019



Fonte: Elaboração própria

A Figura 1 apresenta todos os 187 subgrupos de ocupações e suas ligações. Os nós estão em tamanho único e as ligações são a probabilidade condicional de coocorrência de um par de ocupações com concentração ocupacional nas mesmas regiões. O foco deste trabalho não é analisar as ligações entre ocupações, mas sim quais são os tipos de ocupação que cada região possui, e quais são as suas características. As cores refletem a classificação das ocupações nas BCs, onde: a cor cinza são ocupações não classificadas nas BCs; a cor azul representa as ocupações da BC analítica; a cor verde representa as ocupações da BC sintética; e a cor laranja representa as ocupações da BC simbólica.

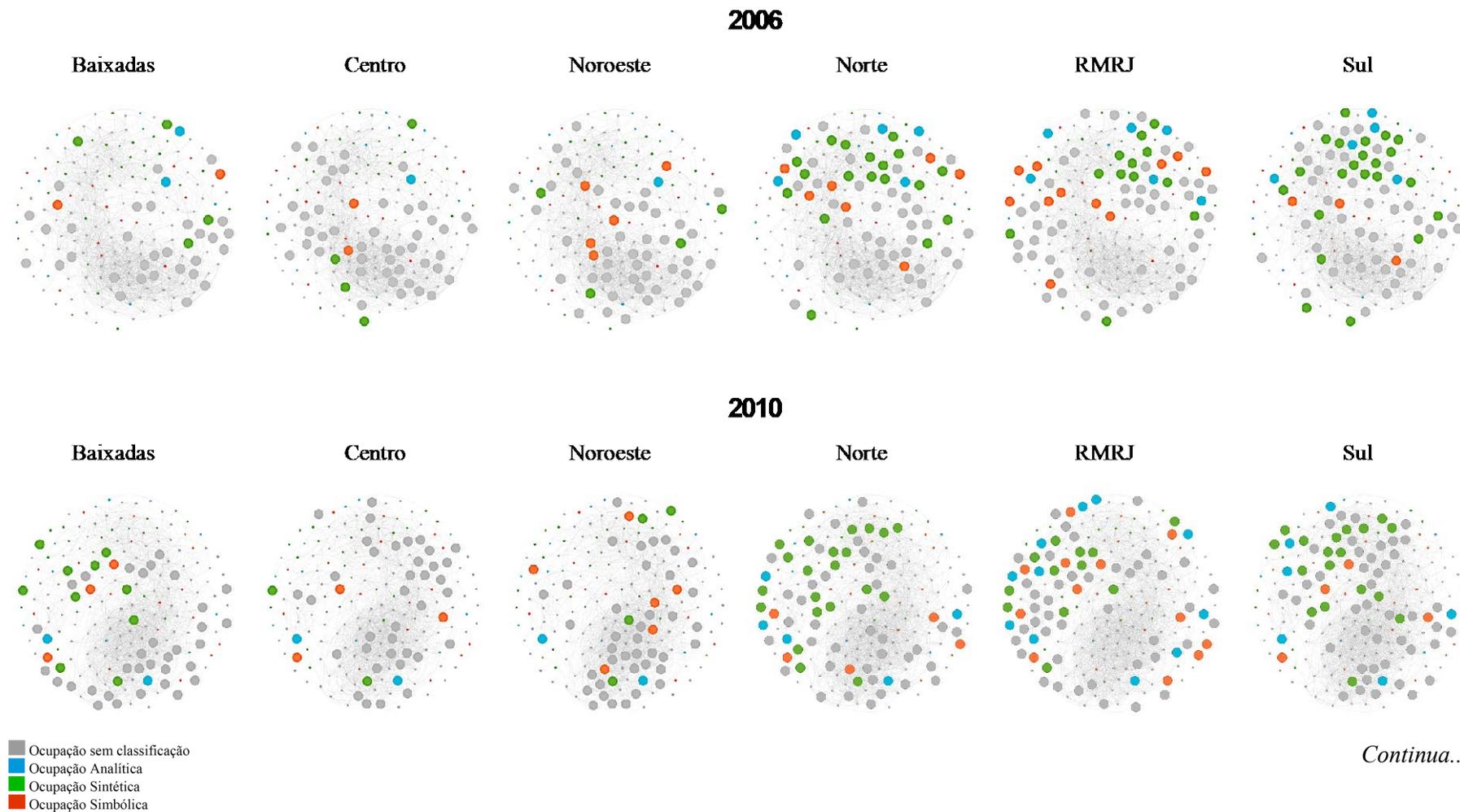
#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo principal é entender a diversidade de BCs de uma região, consequentemente, desvendar o tipo conhecimento que as regiões possuem. Para além da análise de qual BC é dominante, é importante aprofundar o entendimento da composição do *mix* de conhecimento de cada mesorregião e, assim, revelar características específicas. A partir da matriz  $M_{r,o}$  foi possível construir a rede de ocupações; as ligações entre as ocupações foram feitas analisando a probabilidade de coocorrência de várias ocupações nas regiões consideradas. As redes são formadas por nós de dois tamanhos, os nós com tamanho maior representam a concentração ocupacional das regiões nessas ocupações (e a diversidade de BCs em cada região), enquanto o tamanho menor indica que a região não possui concentração ocupacional nas ocupações. É importante esclarecer que a análise é anual, ou seja, para cada ano foi usado um conjunto de dados diferentes. Isso significa que os nós não estão nas mesmas posições ao se comparar os anos. No entanto, os nós estão na mesma posição quando observado o mesmo ano para diferentes regiões. As ocupações que não estão classificadas serão omitidas das explicações, para simplificação e foco nas ocupações classificadas nas BCs.

Outros detalhes para elaboração das redes devem ser levados em conta, principalmente em relação à disponibilidade dos dados. Para o ano de 2006 foram captadas 184 ocupações (subgrupo da CBO 2002), das quais 11 foram classificadas na base analítica; 29 na base sintética; e 18 na base simbólica. A partir do ano de 2010 em diante, foram observadas 187 ocupações, divididas em: 12 na base analítica; 29 na base sintética; e 20 na base simbólica. Na base analítica foi inserido o subgrupo de ocupação “profissionais da medicina”, que capta as ocupações dos médicos, assim foram separados os médicos dos demais profissionais da área da saúde. Todas as regiões do ERJ possuem concentração ocupacional neste subgrupo. Outras duas inclusões foram observadas na base simbólica: “profissionais em gastronomia e serviços de alimentação” ocupações que possuem concentração ocupacional nas regiões Norte e RMRJ; e “trabalhadores do artesanato urbano e rural” com concentração ocupacional no Centro, Baixadas Litorâneas, Sul e RMRJ. Essas diferenças implicam em mudanças na diversidade de BCs, consequentemente, na visualização das redes. Estes detalhes se fazem pertinentes para que não haja confusão sobre um possível aumento de diversidade de BCs nas regiões, apenas por uma mudança na classificação. Cabe lembrar que o QL indica a concentração regional comparando a região com todas as mesorregiões do país, ou seja, é um resultado

relativo. Algumas ocupações podem empregar pouco na região, mas, ainda assim, ter nível de emprego superior ao emprego dessa ocupação em relação ao total do país. A Figura 2 apresenta as “Redes de Conhecimento” das mesorregiões do ERJ, que resumem a concentração ocupacional nas diversas mesorregiões no período analisado.

Figura 2 - Redes de conhecimento das Mesorregiões do ERJ (2006, 2010, 2015 e 2019)<sup>1</sup>



*Continua...*

<sup>1</sup> Baixadas se refere à Baixadas Litorâneas

**2015**

Baixadas

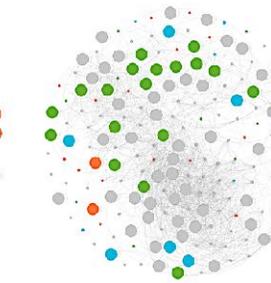
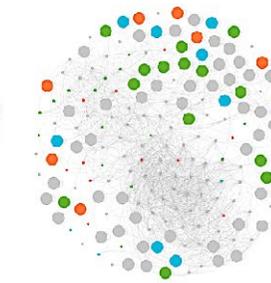
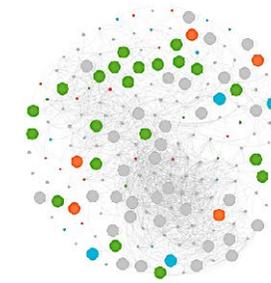
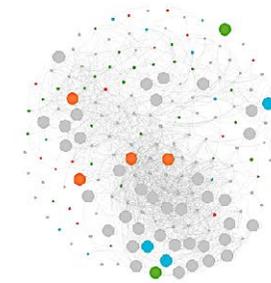
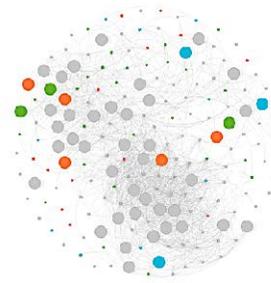
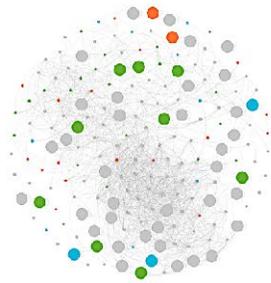
Centro

Noroeste

Norte

RMRJ

Sul



**2019**

Baixadas

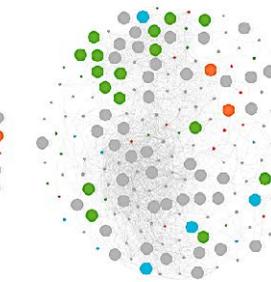
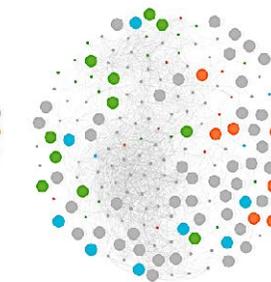
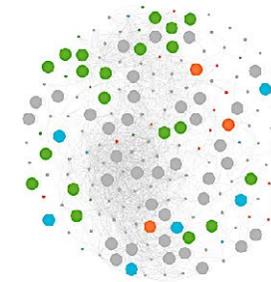
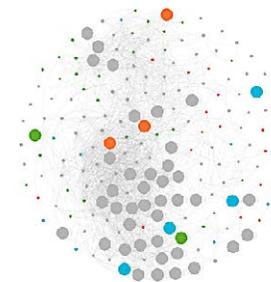
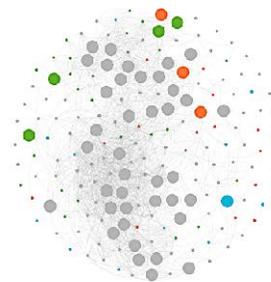
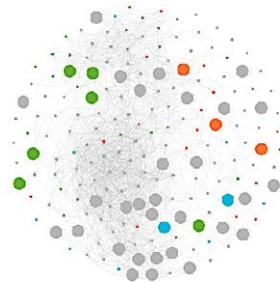
Centro

Noroeste

Norte

RMRJ

Sul



- Ocupação sem classificação
- Ocupação Analítica
- Ocupação Sintética
- Ocupação Simbólica

Fonte: Elaboração própria

A Figura 2 resume uma grande quantidade de informações sobre o *mix* de conhecimento das mesorregiões do ERJ. Os resultados visualizados em rede são melhores do que a identificação da predominância de BCs, pois, a partir da identificação da concentração ocupacional nas BC é possível entender melhor as características de cada região.

Os resultados permitem observar as diferenças entre as mesorregiões do ERJ, em cada ano e algumas mudanças ao longo do tempo. É possível distinguir dois grupos de regiões: as regiões com pouca diversidade de ocupações nas BCs: Baixadas Litorâneas, Centro e Noroeste. E o segundo grupo, que possui maior diversidade de ocupações nas BCs: Norte, RMRJ e Sul. Não por acaso, o segundo grupo é responsável por mais de 90% do PIB do ERJ, ou seja, a dinâmica deste grupo revela muito sobre a situação do ERJ. As mudanças nas BCs ao longo do tempo, podem ser contabilizadas percentualmente ao considerar a quantidade de ocupações de uma determinada BC com concentração ocupacional em uma região em relação ao número máximo de ocupações desta BC.

No primeiro grupo, a região das Baixadas Litorâneas é a que apresenta a mudança mais visível, em especial, na BC sintética. Nota-se que a região passou de 13,8% de ocupações concentradas na base sintética para 34,5%, entre 2006 e 2010, caindo para 20,7% em 2019. As bases simbólica e analítica representaram 15% e 16,6% das ocupações, respectivamente, em 2019. É possível assim afirmar que a região das Baixadas Litorâneas obteve crescimento e mudanças em sua estrutura produtiva, que podem ser relacionados ao setor petrolífero. O Centro Fluminense sempre possuiu uma estrutura produtiva com setores da indústria de transformação que, em grande parte, pode ser captado pelas ocupações da BC sintética. No entanto, a região não apresentou tanta força nessa BC e, inclusive, houve redução da concentração ocupacional da região em 2010, ano em que a economia brasileira, como um todo, obteve bom resultado. Entretanto, em 2019, a região recuperou a mesma quantidade de ocupações classificadas nas BCs em 2006, com concentração ocupacional de 13,8% na BC sintética; 15% na BC simbólica; e 8,3% na BC analítica. A última região deste grupo é a Noroeste, que é a região com maior dificuldade, pois é centrada em indústrias de alimentos e agricultura, dispondo assim de uma estrutura produtiva mais frágil e com menor diversidade de conhecimento. Observa-se diminuição de diversidade nas BCs quando comparados os anos de 2006 e 2010 em relação aos anos de 2015 e 2019. Por exemplo, em 2010 a concentração na base

simbólica<sup>2</sup> foi de 30% e caiu para 15% em 2019. Da mesma forma, a concentração na BC sintética diminuiu de 13,8%, em 2010, para 6,9%, em 2019. Ou seja, a concentração em ocupações nas bases sintética e simbólica caíram pela metade. Por outro lado, a concentração em ocupações de BC analítica aumentou de 9% para 33,3%. Esse crescimento se apresentou nas áreas da saúde e educação.

O segundo grupo é composto pelas regiões com maior diversidade de BCs. O Norte Fluminense tem muita força na BC sintética, devido à sua especialização na indústria petrolífera. A região possui concentração ocupacional nessa BC, com quase 70% das ocupações classificadas nela, enquanto apresenta 50% das ocupações da BC analítica em 2019. A BC analítica compreende, além de ocupações ligadas à saúde e ao ensino, ocupações como: profissionais da biotecnologia e metrologia; físicos, químicos e afins. O Norte observou perda de ocupações na BC simbólica, pois em 2006 a região possuía concentração em 38,9% das ocupações desta base mas passou para 20% em 2019. A região Sul Fluminense também apresenta força na BC sintética, devido à sua produção na indústria automotiva e siderúrgica. Em 2006, possuía concentração de 75,9% de ocupações na BC sintética, mas esse percentual foi reduzido para 55%, em 2019. Outra perda significativa foi na BC analítica<sup>3</sup>, que chegou a possuir concentração de 58,3% das ocupações em 2015, mas caiu para 33,3%, em 2019. Por último, a RMRJ possui maior variedade<sup>4</sup> de ocupações, mas passou por perdas da diversidade das suas BCs. Em 2010 chegou a ter concentração ocupacional em 11 de 12 ocupações classificadas na BC analítica, o que representa um percentual de 91,7%, mas essa concentração caiu para 75% em 2019. Em 2010, a região possuía 55% das ocupações na BC simbólica, mas baixou para 45% em 2019. No ano de 2015, a BC sintética atingiu seu pico, com 48,3% de concentração ocupacional, mas baixou para 38% em 2019.

Em síntese, é possível notar que todas as regiões passaram por perdas na diversidade de BCs, em algum dos anos analisados. As perdas se mostram em BCs diferentes, o que dá pistas sobre os diferentes processos de mudanças regionais. Esses resultados levantam uma série de questões para trabalhos futuros, sobre como os tipos de BCs são estabelecidos, mantidos e descontinuados nas regiões. Essa análise preliminar

---

<sup>2</sup>A base de conhecimento simbólica do Noroeste é muito diferente da RMRJ. No Noroeste as ocupações de BC simbólica são relativas a trabalhos artesanais, enquanto na RMRJ são ligadas a produção áudio visual, cultural, entre outros.

<sup>3</sup>O Sul Fluminense perdeu concentração ocupacional na BC analítica, nas ocupações: pesquisadores; físicos, químicos; biólogos e afins.

<sup>4</sup>Variedade no sentido da quantidade de ocupações com concentração, inclusive as que não estão classificadas nas BCs.

dos tipos de conhecimento por região se faz necessária pois os autores da geografia econômica explicam que a geografia é fundamental, e não acidental, para o processo de inovação, considerando o papel da proximidade e da concentração espacial. (Asheim; Gertler, 2005). Para uma melhor compreensão, o Apêndice 1 contém os grupos de ocupações que apresentaram concentração ocupacional nas BCs nas mesorregiões do ERJ em 2019.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o propósito de avançar no debate sobre o conjunto de conhecimentos que as regiões possuem e as indústrias demandam, este trabalho se baseia na abordagem das Bases de Conhecimento. Os estudos sobre BCs permitem analisar, de forma mais ampla, três tipos de conhecimento diferentes: sintético, analítico e simbólico. As BCs podem revelar características importantes das regiões e das indústrias. A investigação sobre as BCs traz uma perspectiva diferente, pois extrapola as abordagens conhecidas, como a intensidade tecnológica, que foca em indústrias com melhor desempenho de P&D, e acaba captando apenas indústrias com essa característica específica, relacionada à base analítica, sem considerar os tipos de conhecimento que se inserem nas bases sintética e simbólica, que também podem impulsionar o desenvolvimento regional. Assim, a abordagem sobre BC consegue explicar por que as regiões apresentam diferentes padrões de inovação e diversas configurações de indústrias. Nessa perspectiva, não há ranqueamento entre melhores e piores tipos de conhecimento, mas, há um apontamento das características, qualidades, quantidades, e o *mix* de conhecimento que as regiões possuem é revelado. O melhor para as regiões é possuir diversidade de conhecimento, e o mesmo é verdade para as indústrias.

Os resultados deste trabalho revelam nuances significativas nas redes regionais de conhecimento no ERJ. As redes construídas a partir da matriz  $M_{r0}$ , evidenciam diferenças substanciais na concentração de ocupações classificadas nas BCs. Essas diferenças são verificadas entre as regiões e há mudanças ao longo do tempo. A RMRJ se destaca com a maior quantidade de subgrupos de ocupações, especialmente, nas BCs simbólica e analítica, porém com menor concentração na BC sintética, o que indica as limitações da indústria. As regiões Sul e Norte Fluminense possuem maior concentração de ocupações na BC sintética, o que está de acordo com a literatura e a estrutura produtiva dessas

regiões. A surpresa foi o crescimento de determinadas ocupações nas BCs de algumas regiões, em particular, da BC sintética na região das Baixadas Litorâneas. As regiões com menores concentrações de BCs são o Centro e o Noroeste Fluminense, o que demonstra limitações e dificuldades para mudar a trajetória de desenvolvimento dessas regiões.

Como contribuições, o presente trabalho propôs uma nova metodologia para o cálculo da diversidade de BCs nas regiões e apresentou os resultados em redes de conhecimento por região. Além disso, os resultados revelam importantes implicações para políticas públicas no ERJ, pois as BCs (analítica, sintética e simbólica) fornecem uma perspectiva abrangente para entender como o conhecimento está distribuído espacialmente. Conseqüentemente, os resultados podem ser aproveitados para políticas públicas que visem potencializar a inovação, o empreendedorismo e a competitividade em contextos econômicos e geográficos diferentes, estimulando diversas trajetórias de desenvolvimento regional.

As principais limitações deste trabalho têm a ver com a metodologia em construção e a classificação, ainda restrita, das BCs. Para trabalhos futuros sugere-se o aprofundamento da análise, buscando investigar se as BCs estão vinculadas umas às outras e se regiões com indústrias diferentes, mas conhecimentos parecidos, podem romper processos de *lock in* produtivo que se nelas se configuram.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e à CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo apoio fornecido ao longo deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ASHEIM, Bjørn T.; BOSCHMA, Ron; COOKE, Philip. Constructing Regional advantage: Platform policies based on related variety and differentiated knowledge bases. **Regional Studies**, v. 45, n. 7, p. 893–904, 2011. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00343404.2010.543126>. Acesso em: 06 mai. 2025.

ASHEIM, Bjørn; GRILLITSCH, Markus; TRIPPL, Michaela. Introduction: Combinatorial Knowledge Bases, Regional Innovation, and Development Dynamics. **Economic Geography**, v. 93, n. 5, p. 429–435, 2017. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00130095.2017.1380775>. Acesso em: 06 mai. 2025.

BJØRN, Asheim; COENEN, Lars; VANG, Jan. Face-to-Face, Buzz and Knowledge Bases: Socio-spatial implications for learning and innovation policy. Paper nº 2015/14, **CIRCLE-Centre for Innovation Research**, Lund University, 2005. Disponível em: [https://ideas.repec.org/p/hhs/lucirc/2005\\_018.html](https://ideas.repec.org/p/hhs/lucirc/2005_018.html). Acesso em: 06 mai. 2025.

BRASIL. **Classificação Brasileira de Ocupação - CBO**. Disponível em: <http://www.mtecbo.gov.br/cbosite/pages/pesquisas/BuscaPorTitulo.jsf>. Acesso em: 14 dez 2023.

BRASIL. **Relação Anual de Informações Sociais**. Dados de Emprego por atividade econômica e ocupações. Disponível em: <https://bi.mte.gov.br/bgcaged/>. Acesso em: 10 nov. 2023.

BOSCHMA, Ron; MARTIN, Ron. Constructing an evolutionary economic geography. **Journal of Economic Geography**, v. 7, n. 5, p.537-548, 2007. Disponível em: <https://academic.oup.com/joeg/article-abstract/7/5/537/1008695>. Acesso em: 06 mai. 2025.

BOSCHMA, Ron. A concise history of the knowledge base literature: Challenging questions for future research. In: ISAKSEN, A.; MARTIN, R.; TRIPPL, M. **New avenues for regional innovation systems-theoretical advances, empirical cases and policy lessons** Berlin: Springer, 2018, Cap.1, p. 23-40. Disponível em: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-71661-9\\_2](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-71661-9_2). Acesso em: 06 mai. 2025.

DABOÍN, Carlos; ESCOBARI, Marcela; HERNÁNDES, Gabriel; MORALES-ARILLA, José. Technical Paper - Economic Complexity and Technological Relatedness: **Findings for American Cities**, 2019. Disponível em: <https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2019/05/Technical-Paper.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2025.

DAVIDS, Mila; FRENKEN, Koen. Proximity, knowledge base and the innovation process: Towards an integrated framework. **Regional studies**, v. 52, n. 1, p. 23-34, 2018. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00343404.2017.1287349>. Acesso em: 06 mai. 2025.

FITJAR, Rune Dahl; TIMMERMANS, Bram. Knowledge bases and relatedness: A study of labour mobility in Norwegian regions. In: ISAKSEN, A.; MARTIN, R.; TRIPPL, M. **New avenues for regional innovation systems-theoretical advances, empirical cases and policy lessons** Berlin: Springer, 2018, Cap.7, p. 149-171. Disponível em: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-71661-9\\_8](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-71661-9_8). Acesso em: 06 mai. 2025.

FREITAS, Elton Eduardo. **Indústrias relacionadas, complexidade econômica e diversificação regional: uma aplicação para microrregiões brasileiras**. 150f. Tese (Doutorado em Economia) - Faculdade de Ciências Econômicas, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/37951>. Acesso em: 06 mai. 2025.

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. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00343400601120296>. Acesso em: 06 mai. 2025.

GERTLER, Meric. Tacit knowledge and the economic geography of context, or the undefinable tacitness of being (there). **Journal of Economic Geography**, v. 3, n. 1, p. 75-99, 2003. Disponível em: <https://academic.oup.com/joeg/article-abstract/3/1/75/9econô>. Acesso em: 06 mai. 2025.

LA ROVERE, Renata Lèbre. A contribuição da geografia econômica evolucionária para os estudos sobre conhecimento nas firmas: uma agenda de pesquisa para a análise do caso brasileiro. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 21, p. e022007, 2022. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8666305>. Acesso em: 06 mai. 2025.

MARTIN, Roman. Measuring knowledge bases in Swedish regions. **European Planning Studies**, v. 20, n. 9, p. 1569-1582, 2012. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09654313.2012.708022>. Acesso em: 06 mai. 2025.

SEDLITA, Silvia Rita; DE NONI, Ivan; PILOTTI, Luciano. Out of the crisis: an empirical investigation of place-specific determinants of economic resilience. **European Planning Studies**, v. 25, n. 2, p. 155-180, 2017. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09654313.2016.1261804>. Acesso em: 06 mai. 2025.

SANTOS, Guilherme; MARCELLINO, Israel. Mensuração das Bases de Conhecimento de regiões selecionadas do Sistema de Inovação Fluminense. In: OSORIO, M; MAGALHÃES, A.F; VERSIANI, M.H. (Coord.) **Rio de Janeiro: reflexões e práticas**. 1ª Ed., Belo Horizonte: Editora Fórum, 2016, Cap.5, p.99-125.

VASCONCELLOS, Bianca Louzada Xavier. **Oportunidades produtivas para as mesorregiões do estado do Rio de Janeiro: análise em redes sob as perspectivas da Complexidade Econômica e da Geografia Econômica Evolucionária**. 316f. Tese (Doutorado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento) - Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

VASCONCELLOS, Bianca Louzada Xavier; LA ROVERE, Renata Lèbre; PEREIRA, Rafael Silva. Complexidade Industrial e Bases de Conhecimento em redes: entraves para o desenvolvimento econômico e potencial do Complexo Econômico-Industrial da Saúde na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 23, p. e024001-40, 2024. Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8674485>. Acesso em:  
06 mai. 2025.

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade dos autores, bem como  
no que se refere ao uso de imagens.

Apêndice 1 – Diversidade de BCs das mesorregiões do ERJ, com concentração ocupacional, em 2019

<b>Baixas Litorâneas</b>		
<b>Sintética</b>	<b>Analítica</b>	<b>Simbólica</b>
Técnicos Mecatrônicos e Eletromecânicos	Profissional de medicina	Profissionais em gastronomia e serviços de alimentação
Técnicos em metalmecânica	Profissionais da medicina, saúde e afins	Atletas, desportistas e afins
Técnicos em Eletroeletrônica e fotônica		Técnicos em operação de câmera fotográfica, cinema e televisão
Técnicos em navegação aérea, marítima e fluvial		
Operadores de robôs e equipamentos especiais		
Técnicos de bioquímica e biotecnologia		

<b>Centro Fluminense</b>		
<b>Sintética</b>	<b>Analítica</b>	<b>Simbólica</b>
Operações de outras instalações químicas, Petroquímicas e afins	Profissional de medicina	Trabalhadores da produção gráfica
Supervisores de produção, em indústrias químicas, petroquímicas e afins		Atletas, desportistas e afins
Outros técnicos de nível médio das ciências físicas, químicas, engenharia e afins.		Técnicos de serviços culturais
Técnicos em Biologia		

<b>Noroeste Fluminense</b>		
<b>Sintética</b>	<b>Analítica</b>	<b>Simbólica</b>
Técnicos em Biologia	Profissional de medicina	Trabalhadores artesanais na agroindústria de alimentos e do fumo
Técnicos da saúde humana	Professores e instrutores do ensino profissional	Marceneiros e afins
	Profissionais da medicina, saúde e afins	Trabalhadores da produção gráfica
	Professores do ensino superior	

<b>Norte Fluminense</b>		
<b>Sintética</b>	<b>Analítica</b>	<b>Simbólica</b>
Supervisores de manutenção eletrotécnica e eletromecânica	Professores e instrutores do ensino profissional	Atletas, desportistas e afins
Eletricista eletrônicos de manutenção industrial, comercial e residencial	Profissional de medicina	Profissionais em gastronomia e serviços de alimentação
Técnicos em mineralogia e geologia	Profissionais da medicina, saúde e afins	Artistas de artes populares e modelos
Técnicos mecatrônicos e eletrônicos	Professores do ensino superior	Trabalhadores artesanais da siderurgia e de materiais de construção

**ARTIGO | Diversidade das Bases de Conhecimento das Mesorregiões do Estado do Rio de Janeiro uma Nova Perspectiva na Compreensão da Estrutura Produtiva**

Técnicos em metalomecânica	Profissionais da biotecnologia e metrologia	
Técnicos em eletroeletrônica e fotônica	Físicos, químicos e afins	
Técnicos de nível médio em operações industriais		
Operadores de instalações em indústrias químicas, petroquímicas e afins		
Supervisores de produção, em indústria químicas, petroquímicas e afins.		
Operadores de outras instalações químicas, petroquímicas e afins		
Profissionais de eletromecânica		
Técnicos em Laboratório		
Engenheiros, arquitetos e afins		
Técnicos em transportes (logística)		
Técnicos em navegação aérea, marítima e fluvial		
Operadores de robôs e equipamentos especiais		
Técnicos em ciências físicas e químicas		
Técnicos da saúde humana		
Técnicos de bioquímica e biotecnologia		
Técnicos em construção civil, de edificações e obras de infraestrutura		

<b>Região Metropolitana do Rio de Janeiro</b>		
<b>Sintética</b>	<b>Análítica</b>	<b>Simbólica</b>
Reparadores de instrumentos e equipamentos de precisão	Técnicos de apoio em pesquisa e desenvolvimento	Atletas, desportistas e afins
Profissionais da eletromecânica	Físicos, químicos e afins	Profissionais de espetáculos e das artes
Eletricistas eletrônicos de manutenção industrial, comercial e residencial	Profissionais da biotecnologia e metrologia	Profissionais em gastronomia e serviços de alimentação
Técnicos em metalmeccânica	Pesquisadores	Decoradores e vitrinistas
Técnicos em eletromecânica e fotônica	Professores do ensino superior	Técnicos em operação de aparelhos de sonorização, cenografia e projeção
Técnicos em biologia	Profissionais da medicina, saúde e afins	Artistas de artes populares e modelos
Técnicos em navegação aérea, marítima e fluvial	Profissionais da informática	Técnicos em operação de câmera fotográfica, cinema e de televisão
Operadores de robôs e equipamentos especiais.	Profissionais da medicina	Técnicos em operação de emissoras de rádio, sistemas de televisão e produtoras
Técnicos em transportes (logística)	Matemáticos, estatísticos e afins	Profissionais da comunicação e da informação
Técnicos da ciência da saúde humana		
Engenheiros, arquitetos e afins		

<b>Sul Fluminense</b>		
<b>Sintética</b>	<b>Análítica</b>	<b>Simbólica</b>
Operadores de instalações e equipamentos de produção de metais e ligas – segunda fusão	Técnicos de apoio em pesquisa e desenvolvimento	Atletas, desportistas e afins
Técnicos mecatrônicos e eletromecânicos	Profissionais da medicina	Técnicos em serviços culturais
Eletricistas eletrônicos de manutenção industrial, comercial e residencial	Profissionais da medicina, saúde e afins	Artistas de artes populares e modelos
Técnicos em metalomecânica	Professores do ensino superior	
Supervisores de manutenção eletroeletrônica e eletromecânica		
Supervisores de produção em indústrias siderúrgica		
Técnicos em eletroeletrônica e fotônica		
Operadores de outras instalações químicas, petroquímica e afins		
Profissionais da eletromecânica		
Operadores de instalações e equipamentos de produção de metais e liga – primeira fusão		
Técnicos de nível médio em operações industriais		
Engenheiros, arquitetos e afins		
Técnicos em construção civil, de edificações e obras de infraestrutura		
Técnicos da ciência da saúde humana		
Técnico em ciências física e químicas		
Técnicos em transportes (logística)		