

**O PERFIL OCUPACIONAL E DA COMPOSIÇÃO SETORIAL DOS ESTADOS BRASILEIROS MAIS INDUSTRIALIZADOS (2008-2017)**

Lázaro Cezar Dias<sup>1</sup>  
Orlando Martinelli Jr<sup>2</sup>

**RESUMO:** Os processos de aprendizagem e capacitação tecnológica são complexos e relacionam o acúmulo de habilidades pelos trabalhadores, o contexto setorial e a dimensão regional-espacial. Este artigo objetiva mapear e caracterizar a dotação de capacitações das unidades da federação brasileiras mais industrializadas (2008-2017). Metodologicamente, utiliza medida locacional que distribui os empregos, obtidos a partir do mercado formal de trabalho, em quocientes de baixa, média ou alta localização. Identificou-se heterogeneidade nos padrões ocupacionais e setoriais, com predominância de empregos técnicos e de setores tradicionais na indústria de transformação. A análise do perfil dos trabalhadores sublinha acréscimo de escolaridade formal dos empregados no período, mudança estrutural na composição por sexo nos primeiros dois triênios, e concentração do maior contingente de trabalhadores nas duas primeiras faixas de remuneração, até 3 salários mínimos. Apesar das classificações e taxonomias de análise, tal como utilizou-se, representam fotografias do fenômeno e possuem limitações em recortes geográficos de capitalismo periférico, como é o caso do Brasil, o estudo mostrou-se promissor e abrangente no entendimento dos padrões ocupacionais e setoriais para os principais estados industriais.

**Palavras-chave:** Habilidades. Aprendizagem Tecnológica. Capacitações.

**ABSTRACT:** The processes of technological learning are complex and relate the accumulation of skills by workers, the sectoral context and the regional-spatial dimension. This paper objetivates mapping and characterize the occupational and sectorial profile of the most industrialized Brazilian states (2008-2017). Methodologically, it uses a locational measure that distributes jobs, from formal labor market statistics, in low, medium or high location quotients. It has identified heterogeneous occupational and sectoral patterns, predominance of technical jobs in the economy sectors, and in the manufacturing industry, higher location in traditional sectors. The workers' profile characterization identified an increase in the employees' formal education in the period, a structural change in the composition by sex in the 2008-2014 period, and concentration of the largest contingent of workers in the first two remuneration ranges, up to 3 minimum wages. Classifications and taxonomies of analysis, as used, represent photographs of the phenomenon and have limitations to geographical economies of peripheral capitalism. Despite this, the study contibutes to the understanding of occupational and sectoral patterns of the Brazil's principal industrial states.

**Keywords:** Skills. Technological Learning. Capabilities.

**JEL:** D83; J24; O10.

## INTRODUÇÃO

A acumulação do conhecimento tanto em processos produtivos e organizacionais, como também em pessoas é identificado na literatura como processos de aprendizagem e capacitação tecnológica. Ao longo do tempo, a acumulação do conhecimento pode resultar em um aperfeiçoamento contínuo da tecnologia e ganhos de produtividade e de desempenho, associados às mudanças técnicas (LEIPONEN, 2005). Os processos de aprendizagem e capacitação tecnológica são complexos, uma vez que relacionam-se a diversos fatores, podendo ser analisados a partir de diversos planos. De uma perspectiva panorâmica – e considerando o recorte de um sistema econômico nacional –, é possível abordar analiticamente a aprendizagem e a capacitação tecnológica a partir de três planos.

---

1 Mestre em Economia e Desenvolvimento, PPGE&D/UFSM. Email: [lzc.cezar@gmail.com](mailto:lzr.cezar@gmail.com).

2 Professor na UFSM. Doutor em Ciências Econômicas, UNICAMP. Email: [orlando.martinelli@gmail.com](mailto:orlando.martinelli@gmail.com).

O primeiro diz respeito ao plano microeconômico do grau de qualificação – bem como o acúmulo de habilidades (*skills*) – da mão de obra e o potencial de uso, que constituem um insumo central para as atividades inovativas das empresas, já que os conhecimentos tácitos e explícitos estão incorporados nos trabalhadores e nas rotinas de produção e são a base do que se pode denominar de “capacitação em recursos humanos” das empresas, isto é, o conjunto de habilidades e conhecimentos acumulados pelos seus recursos humanos. Um segundo plano analítico dos processos de aprendizagem e de capacitação tecnológica está associado ao contexto setorial, em razão de características tecnológicas e produtivas específicas de cada setor. A literatura mostra que setores apresentam diferentes necessidades e uso de *inputs* científicos, de conhecimentos, aprendizagem e/ou de outros quesitos (tangíveis e intangíveis), em função das especificidades dos diferentes regimes tecnológicos setoriais. Em um terceiro plano analítico, pode-se atrelar os processos de aprendizagem e capacitação à uma dimensão regional-espacial, uma vez que os fluxos de conhecimento que fomentam os processos inovativos nas empresas são fortemente mediados pela proximidade geográfica de empresas, universidades, instituições de ensino, pesquisa e prestação de serviços (TONER, 2014).

Para o caso brasileiro, há nos últimos anos um profícuo debate acerca de questões como a “armadilha da renda média” – tese que explicita que, após o país atingir patamar de renda média em torno de 20 mil dólares a preços correntes e cerca de 25% de participação de atividades manufatureiras no PIB, setores da indústria começariam a perder participação na economia –, unida à estagnação de alguns setores industriais e desindustrialização setorial e/ou regional (CANO, 2012; FORNARI; GOMES; MORCEIRO, 2014; MORCEIRO; GUILHOTO, 2019). Morceiro e Guilhoto (2019), a partir de uma análise setorial da desindustrialização brasileira no período compreendido entre 1970 e 2016, identificam menor variabilidade das intensidades setoriais do que em outros países membros da OCDE. Sobretudo, entre 2009 e 2017 ocorre intensa desindustrialização da economia brasileira, com implicações da crise internacional de 2008 e das crises política e institucionais no país. Os autores concluem que a intensa desindustrialização pela qual o país tem passado – concentrada setorialmente nas indústrias de maior conteúdo tecnológico e ao setor de borracha e plástico, e com diferentes estágios de desindustrialização a depender das atividades –, é indesejada porque ocorre prematuramente em setores-chaves ligados à ciência e tecnologia (C&T) e indesejável do ponto de vista do desenvolvimento, já que a indústria é setor escada pujante no crescimento econômico, com efeitos multiplicadores em todos os demais setores econômicos.

A partir desse pano de fundo bastante geral e considerando que o processo inovativo está relacionado intrinsecamente tanto aos processos de geração e dotação de capacitações de conhecimento, de aprendizado e diversas habilidades do “capital humano”, bem como às especificidades relacionadas à sua distribuição geográfica e espacial e aos regimes tecnológicos dos sistemas setoriais de produção, este artigo propõe a seguinte pergunta básica de investigação: é possível identificar significativas disparidades e/ou mudanças de qualificação e/ou de habilidades na composição da mão-de obra dos estados brasileiros mais industrializados? Tem por objetivo principal mapear e caracterizar a dotação de capacitações, de habilidades dos recursos humanos das UFs brasileiras mais industrializadas em quatro recortes temporais diferentes, 2008, 2011, 2014 e 2017, considerando as dimensões produtiva e tecnológica setorial, bem como a dimensão relacionada à qualificação dos empregos. Para a primeira dimensão, a análise terá duas referências classificatórias: a) a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que classificam os setores em graus de intensidade tecnológica (Baixa, Média-baixa, Média-alta e Alta); b) a taxonomia de Pavitt, que possui 4 grupos de setores, a saber: Dominado pelos fornecedores, Difusores do Progresso Técnico, Baseado em ciência e, Intensivo em escala. Cavalcante (2014) divide o tradicional grupo da taxonomia de Pavitt em dois subgrupos, Intensivo em escala (processos contínuos) e Intensivo em escala (processos descontínuos). Esse estudo segue esse padrão. Para a dimensão relacionada à qualificação dos empregos, são adotados três grupos de ocupações qualificadas, operacionais, técnicas e tecnológicas.

O período de análise escolhido tem como justificativa o fato de 2008 ser o ano em que se inicia o esgotamento do curto período de crescimento econômico conhecido como o *boom* das commodities, em que a participação relativa da indústria brasileira no PIB se eleva. A partir desse ano, essa participação relativa apresenta-se decrescente. Também, em meados desse período – especialmente entre os anos 2005-2010 –, intensificam-se a criação de novos institutos de capacitação técnica e superior em estados do Centro-oeste, Norte e Nordeste, fazendo com que haja maior oferta de recursos humanos mais qualificados

(não necessariamente mais adequados) para os diversos setores da economia, e portando da indústria, fato que, logicamente, seria um vetor para a maior a criação de aprendizados nas novas e antigas plantas industriais.

Além desta introdução, a próxima seção do artigo expõe o referencial teórico. Em seguida são apresentados os procedimentos metodológicos realizados para obtenção dos resultados descritos e discutidos na terceira. Por fim, são feitas as considerações finais acerca dos achados, limitações da pesquisa e novas e possíveis agendas relacionadas às temáticas discutidas.

## 1. CONHECIMENTO, APRENDIZADO E GEOGRAFIA DAS CAPACITAÇÕES

A vertente neo-schumpeteriana entende que a tecnologia, longe de ser exógena e/ou estar simplesmente associada a dotações naturais e/ou disponível de forma explícita e tangível, são frutos de esforços econômicos e sociais na criação de conhecimento construídos e acumulados ao longo do tempo no tecido produtivo. A relação entre esforços, capacidades e mudanças técnicas leva ao acúmulo de conhecimentos, aptidões e experiências, permitindo aos agentes evoluírem nos processos tecnológicos para buscar, adquirir, absorver e melhorar o seu nível de aprendizado. Figueiredo (2005) explica que, as capacidades têm natureza difusa, e incorporam-se em diferentes níveis e componentes para gerar a mudança técnica. Diferentes níveis e tipos de aprendizado corroboram inovações. As habilidades são complementares a outras capacidades industriais. O argumento de Leiponen (2005) vai ao encontro à tese de que níveis operacionais e técnicos – os quais tem grande participação nas atividades econômicas nacionais – são tão fundamentais às firmas quanto *skills* voltadas essencialmente à ciência e tecnologia e pesquisa e desenvolvimento (P&D).

Pode-se conceber aprendizagem como os vários processos pelos quais conhecimentos técnicos de indivíduos são transformados em sistemas físicos, processos de produção, procedimentos, rotinas e produtos e serviços da organização – vale dizer, o processo que permite a acumulação de capacidade tecnológica ao longo do tempo (FIGUEIREDO, 2004). A capacidade tecnológica é entendida como os recursos necessários para gerar e gerir mudanças tecnológicas. Tais recursos se acumulam e incorporam aos indivíduos (aptidões, conhecimentos e experiência) e aos sistemas organizacionais, gerando capacitações tecnológicas de empresas, setores, regiões e economias (QUEIROZ, 2006).

Lall (1994 *apud* QUEIROZ, 2006) entende que, as capacitações podem ser construídas em três níveis: um primeiro nível básico, simples e rotineiro, baseado na experiência; um segundo nível intermediário, adaptativo e duplicativo, baseado na busca e; um terceiro nível avançado, inovador e arriscado, baseado em pesquisa e ciência. O *catching-up* tecnológico, processo pelo qual conhecimentos são reunidos e podem viabilizar a mudança técnica, é otimizado pelo acúmulo de capacitações em um processo de longo prazo, de investimento em educação, pesquisa e desenvolvimento de tecnologias (FIGUEIREDO, 2004; KERSTENETZKY, 2004; GUIDOLIN, 2007; TONER, 2014). Ainda que tenha um modelo passivo de absorção de tecnologias, explica Guidolin (2007), países que fazem uso de engenharia reversa e aprendizados adaptativos criam oportunidades para uma espécie de ponte gradual para regimes tecnológicos ativos ou avançados.

Toner (2011) argumenta que, o conhecimento não está sujeito a retornos decrescentes como comumente ocorre com máquinas e equipamentos. As fontes do conhecimento em uma sociedade são diversas, tais como universidades, institutos de pesquisa, atividades produtivas de empresas, que entrelaçam-se em uma teia de instituições que, *lato sensu*, integrariam um sistema setorial, regional ou nacional de inovação. É na esteira desse argumento que para os países – especialmente os desenvolvidos –, o investimento em educação é fundamental para a geração do conhecimento e do aprendizado associado ao paradigma tecnológico vigente (EVANS, 1995; FIGUEIREDO, 2004; VONA; CONSOLI; 2014).

O aprendizado pode ser entendido também como um acúmulo de *skills*, resultantes e resultados do aperfeiçoamento tecnológico, que implicam ganhos de produtividade e desempenho (competitividade) e reduções de custos, os quais, por associação, também tendem em implicar em maiores níveis de bem-estar geral da população, por meio de acessos a bens mais diversificados, maiores remunerações, mobilidade social, desenvolvimento. As *skills* correspondem à uma junção de capacidade de aprendizado e de conhecimento, aplicados às atividades típicas e rotineiras das empresas (QUEIROZ; 2006; VONA;

CONSOLI, 2014). Nos estágios iniciais da difusão de novas tecnologias, as atividades são complexas e "mal estruturadas" e são a principal competência dos poucos que lidam diretamente com as rotinas de produção. Seu conhecimento não pode ser sintetizado nem comunicado. Numa segunda etapa as atividades exigirão mais habilidades por parte dos trabalhadores para que o aumento de produtividade seja alcançado. À medida que essa etapa seja "rotinizada", a transição auto-mecânica tornar-se-á natural e conveniente (VONA; CONSOLI, 2014). À medida que ocorra rotinização produtiva, trabalhadores menos qualificados ou escolarizados – que passariam então por treinamentos internos específicos –, seriam capazes de realizar tarefas que antes só seriam desempenhadas por trabalhadores altamente qualificados (TONER, 2011).

Os múltiplos aprendizados se complementam e constituem as capacidades organizacionais (QUEIROZ, 2006). Podem ocorrer de diversas formas, no dia-a-dia das empresas, fazendo (*learning-by-doing*), usando (*learning-by-using*), interagindo (*learning-by-interacting*). Em outros termos, a aprendizagem é o processo pelo qual a empresa acumula capacidades tecnológicas ao longo do tempo (FIGUEIREDO, 2004). O aprendizado – como esse acúmulo de habilidades e conhecimentos, que resulta em aprimoramento contínuo da tecnologia e eventuais ganhos de produtividade e desempenho competitivo, incluindo redução de custos – e suas implicações econômicas é um conceito de extrema importância, principalmente em países que não diversificaram completamente sua matriz industrial. Configura uma multiplicidade de processos e está comumente associado às mudanças técnicas incrementais e à difusão tecnológica. A difusão também implica em dimensão inovadora, ainda que em menor escala (LAZONICK, 2001). A capacitação tecnológica irá variar bastante em função do contexto setorial, em razão de dinâmicas tecnológicas específicas aos recortes organizacional, setorial, geográfico etc. Deve-se considerar as especificidades relacionadas aos processos produtivos, a depender de suas diferentes necessidades e possíveis uso de *inputs* científicos, de conhecimentos, aprendizagem e/ou de outros quesitos (tangíveis e intangíveis), mas também dos processos históricos de formação econômica (VONA; CONSOLI, 2014).

Certos padrões setoriais de mudança técnica, que não dependem somente das formas de aprendizado e dos diferentes estágios de cumulatividade e apropriabilidade das trajetórias tecnológicas, são concebidos a partir de especificidades da base técnico-produtiva. Em alguns setores, essa base é fortemente dependente do processo de aprendizagem mais informal e por processos de *learning by doing*. Em outros setores via *learning from science and technology*, os conhecimentos gerados pelas pesquisas científicas são fundamentais. Vale dizer, a natureza da base de conhecimento apresenta especificidades de âmbito setorial, as quais estabeleceriam o regime de aprendizagem tecnológica que predomina em cada setor (QUEIROZ, 2006). No que tange às formas pelas quais os setores absorvem tecnologia, conduzem as atividades inovativas e difundem suas inovações, o conceito de regimes tecnológicos é um importante elemento para abordar o padrão das atividades inovativas. Nesse sentido, Malerba e Orsenigo (1993) identificam dois padrões de atividade inovativa, denominados Schumpeter Mark I (SMI) e Schumpeter Mark II (SMII), pois cada um deles é associado a um dos trabalhos de Schumpeter (1961; 1982). Marcado entre outras características pela destruição criativa, Schumpeter Mark I (SMI) é um regime de caráter empreendedor, oportunidades tecnológicas elevadas, apropriabilidade e cumulatividade em baixos níveis, prevalecem ciências aplicadas sobre as ciências genéricas (básicas). SMII (Schumpeter Mark II) é um regime com baixa oportunidade tecnológica, níveis elevados de apropriabilidade e cumulatividade e base científica básica (GUIDOLIN, 2007).

No recorte analítico setorial, o conceito de Sistema Setorial de Inovação (SSI) permite uma visão multidimensional das características do processo de geração e adoção de inovações, bem como das formas organizacionais características dos diferentes setores. O SSI é composto por três principais *building blocks*: a) uma base tecnológica e de conhecimento, relações-chave e complementaridades entre insumos, produtos, conhecimento e tecnologias, que determinam os contornos e a dinâmica inovativa e econômica do setor; b) o grupo de atores (individuais e coletivos; privados e públicos) que desenvolve interações de mercado e de não mercado para geração, adoção e utilização de tecnologias e produtos; c) as instituições, que moldam as interações entre os atores, que incluem normas, rotinas, hábitos, leis, etc. Os setores diferenciam-se fundamentalmente pelos produtos e pelas tecnologias (MALERBA, 2002).

A base de conhecimento, as complementaridades e os processos de aprendizagem afetam os tipos de competências, de aprendizados, de capacitações, e as estratégias desenvolvidas pelas empresas de um setor. Determinam, também, as possibilidades de incorporar conhecimento externos à firma (oriundo de

universidades, institutos de pesquisa, escolas técnicas, fornecedores de equipamentos e insumos), bem como os graus de cumulatividade e apropriabilidade dos regimes tecnológicos setoriais (MALERBA, 2002)

O trabalho de Pavitt (1984) constitui a principal referência na literatura neo-schumpeteriana sobre os traços gerais que podem ser estabelecidos para os setores industriais no processo de mudança técnica, ou seja, nas formas pelas quais os setores absorvem tecnologia, conduzem as atividades inovativas e difundem suas inovações. Pavitt (1984) em seu esforço em compreender a homogeneidade dos padrões setoriais, propõe taxonomia em quatro categorias distintas, as quais – exploradas na seção seguinte –, dominados pelos fornecedores, intensivos em escala, fornecedores especializados (ou difusores do progresso técnico) e baseados em ciência. Furtado e Quadros (2005) salientam a utilização de tais classificações diferenciação estrutural entre o padrão de esforços inovativos e de mudança tecnológica.

Tal como explorado desde Alfred Marshall (1885), a proximidade geográfica também é facilitadora e garante a troca de aprendizados e conhecimento pela interação entre trabalhadores, entre empresas, entre indústrias, com isso tem-se a maior disseminação e transbordamentos (ou *spillovers*) locais de conhecimentos especializados, que permitem rápidos processos de aprendizado, criatividade e inovação. São geradas as denominadas economias externas marshallianas, que podem ter um caráter mais passivo, ou natureza ativa, resultantes de ações de capacitação produtiva e dos recursos humanos. Estudiosos da geografia, seja das capacitações ou da inovação, comprovaram empiricamente conceitos como o da cumulatividade e da oportunidade no contexto brasileiro (SUZIGAN, FURTADO, GARCIA; SAMPAIO, 2006; GARCIA, SILVA; RIGHI, 2011). A oportunidade de acumular capacidades técnico-produtivas pode garantir às firmas janelas de oportunidade para oferecer produtos e/ou serviços mais sofisticados, conquistar novos grupos consumidores ou até mesmo criar novos mercados (GARCIA, 2006; 2017).

Assim, uma das dimensões mais importantes relacionadas ao aprendizado, à capacitação e a inovação é a regional, os fluxos de conhecimento que fomentam os processos inovativos nas empresas são fortemente mediados pela proximidade geográfica de empresas, universidades, instituições de ensino, pesquisa e prestação de serviços. A disponibilidade dessas instituições capacitadoras geram a oferta de trabalhadores qualificados e técnicos especializados, e contribuem para reduzir custos e incertezas associados às atividades inovativas e, por conseguinte, para o desenvolvimento regional. Isto é, criam um conjunto de externalidades positivas, associadas às interações entre os agentes econômicos localizados em regiões onde se verifica a presença geograficamente concentrada de empresas e processos de geração de conhecimento e aprendizagem.

Em Cassiolato e Szapiro (2003) há a distinção de três tipos de aglomerações, a saber: i) aglomerações industriais em setores tradicionais, como produtores de sapatos, mobiliários, metalurgia, confecções. Nessa categoria, cooperação, especialização da produção, arranjos sociais e institucionais se fazem relevantes. ii) complexos de alta tecnologia ou *high-tech* (como o Vale do Silício) demandam altos investimentos em P&D, e sublinham a importância de capital de risco (*venture capital*) e excelência de bens sofisticados. iii) o terceiro está atrelado à presença de grandes empresas, no qual o suporte institucional regional via treinamento de alta qualidade, educação, pesquisa e desenvolvimento e infraestrutura de comunicações são fundamentais.

Este artigo utiliza do arcabouço exposto para subsidiar teoricamente a análise empírica da terceira seção. Na sequência, os procedimentos metodológicos da análise são expostos. A classificação de empregos qualificados é ampla e abarca ocupações de todos os grandes setores econômicos, agropecuária, indústria, comércio, construção civil e serviços. A abordagem analítica proposta por Cavalcante (2014) tem seu foco em setores de atividades da indústria de transformação. Nessa compatibilização o esforço do autor é associar – facilitando o processamento das informações de forma mais agregada – divisões e grupos da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (referência 2.1), à classificação tecnológica da OCDE e à taxonomia de Pavitt.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### A seleção dos estados

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) divulga trienalmente a Pesquisa de Inovação (Pintec) para as 14 unidades da federação entendidas pelo órgão como as mais industrializadas, a saber: Amazonas, Pará, Pernambuco, Ceará, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Mato Grosso, Goiás, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Dentro desse recorte analítico, opta-se por analisar a dinâmica ocupacional e setorial dessas UFs em três categorias distintas, a partir de suas relevâncias produtivas e do seu volume inovacional: a central (São Paulo), a semi-periférica (Minas Gerais, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul) e periférica (Amazonas, Pará, Ceará, Pernambuco, Bahia, Espírito Santo, Goiás e Mato Grosso). A opção pelo recorte estadual é devido à organização de informações quantitativas a partir desse critério. O estado de São Paulo é tratado como categoria única, devido a sua assimétrica importância histórica na dinâmica industrial e econômica brasileira.

### Fonte e base de dados

Para os perfis ocupacional e setorial, a base de dados que subsidia a análise é a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). A cobertura da RAIS é de aproximadamente 97% do mercado de trabalho formal (estatutário, celetistas e outros). Suas informações são amplamente utilizadas em estudos do mercado formal de trabalho brasileiro, devido à diversidade de informações disponibilizadas na plataforma Dardo, atualmente vinculada ao Ministério da Economia, mas anteriormente ao Ministério do Trabalho e Emprego. As informações foram baixadas conforme códigos da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) e da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), sugeridas pelos textos metodológicos base (GARCIA, SILVA; RIGHI, 2011; CAVALCANTE, 2014). A partir do número total de trabalhadores em cada atividade econômica correspondente, foram calculados os quocientes locacionais, que sublinham o perfil ocupacional e setorial das unidades da federação mais industrializadas.

### Classificação de empregos qualificados e dos setores produtivos

Garcia, da Silva e Righi (2011) selecionam 152 famílias ocupacionais identificadas na CBO 2002, incluindo pessoal que desenvolve atividades relacionadas à CT&I, possuidores de habilidades técnico-científicas. Tais ocupações reúnem profissionais detentores de conhecimentos tácitos e essenciais ao processo inovativo, as quais: **Ocupações operacionais:** menor grau de complexidade das tarefas, mas que se caracterizam pela elevada exigência em capacitação em operações e montagem de máquinas, a saber: operadores de máquinas de escritório, trabalhadores de instalações elétricas, montadores de instalações de ventilação e refrigeração, reparadores de aparelhos eletrodomésticos. Corroboram o argumento de que o conhecimento inscrito em rotinas é de fundamental importância ao processo inovativo. **Ocupações técnicas:** professores do ensino médio e profissional, técnicos de laboratório industrial, desenhistas técnicos da construção civil e arquitetura, mecânicos de manutenção metroferroviária etc. Possuem grau intermediário de complexidade das tarefas e maior participação de mão de obra com ensino médio completo e superior incompleto. **Ocupações tecnológicas:** relacionadas ao desenvolvimento de pesquisa e gestão. Elevado grau de complexidade das tarefas e predomínio de mão-de-obra com nível superior completo, tais como profissionais da biotecnologia, analistas de sistemas computacionais, químicos, profissionais em pesquisa e análise econômicas.

Para a análise dos setores a partir de critérios tecnológicos foram adotadas duas taxonomias: a da OCDE e a de Pavitt. A classificação da OCDE leva em conta a razão entre as despesas em pesquisa e desenvolvimento e o valor adicionado, para além das compras de bens intermediários e de capital, e sofreu desde então inúmeras revisões (CAVALCANTE, 2014). A classificação usa um indicador de intensidade de P&D (gasto em P&D/valor adicionado ou gasto em P&D/produção). Quatro são os grupos abarcados: **Baixa intensidade tecnológica:** setores de reciclagem, madeira, papel e celulose; editorial e gráfica; alimentos, bebidas e fumo; têxtil e de confecção, couro e calçados. **Média-baixa intensidade tecnológica:** setores de construção naval; borracha e produtos plásticos; coque, produtos refinados de petróleo e de combustíveis nucleares; outros produtos não metálicos; metalurgia básica e produtos metálicos. **Média-alta intensidade tecnológica:** setores de material elétrico; veículos automotores; química, excluído o setor

farmacêutico; ferroviário e de equipamentos de transporte; máquinas e equipamentos. **Alta intensidade tecnológica:** setores de informática; aeroespacial; farmacêutico; eletrônica e telecomunicações; instrumentos.

Fornari, Gomes e Morceiro (2014) explicam que, a produtividade das empresas de Baixa e Média-baixa intensidade tecnológica atrelam-se a dois aspectos. O primeiro se liga aos processos inovativos das empresas de Média-alta e Alta intensidade tecnológica e ainda, as capacidades inovativas nas empresas de maior intensidade dependem de vínculos e transbordamentos gerados pelas de menor intensidade. As atividades, portanto, independente do seu nível (básico, intermediário, avançado) corroboram as capacidades e geram trasbordamentos horizontal e verticalmente nas cadeias produtivas. A difusão, importante etapa do processo inovativo, demanda novos arranjos organizacionais e produtivos, treinamento interno, capacitações. Em economias de industrialização prematura, a difusão inovativa é relevante estratégia na busca do *catching-up* tecnológico e podem evitar processos de trancamento (*lock-in*) das capacitações (FORNARI; GOMES; MORCEIRO, 2014).

A taxonomia de Pavitt em seu formato original está estruturada em quatro grupos (CAVALCANTE, 2014; MARQUES, ROSELINO e MASCARINI, 2018): **Dominada pelos fornecedores:** de caráter tradicional, baixos gastos em pesquisa e desenvolvimento, aprimoramentos incrementais, firmas relativamente pequenas, cumulatividade e apropriabilidade são restritas e, a mudança técnica tende a estar associada aos fornecedores de máquinas, equipamentos e outros insumos; contribuem de forma secundária em produtos e processos provenientes dos fornecedores, atuando como receptoras de conhecimento e inovações. **Intensivas em escala:** empresas são caracterizadas pela crescente divisão do trabalho, inovações incrementais (de processo) são mais comuns que as inovações radicais (de produto). As indústrias siderúrgica, do petróleo e automobilística costumam fazer parte desse grupo; relacionam-se com os fornecedores de equipamentos, possuindo capacidade interna para adaptação e aprimoramento de componentes e produtos. **Fornecedores especializados ou difusores do progresso técnico:** inserção em vários outros setores como insumos de capital. Geralmente firmas pequenas e localizadas próximas aos usuários, conhecimentos especializados e tácitos, existência de elevada possibilidade de apropriabilidade tecnológica; fazem uso de conhecimento e aprendizado gerados em empresas intensivas em produção no desenvolvimento tecnológico de produtos diferenciados em qualidade e desempenho. **Baseadas em ciência:** firmas nas quais as inovações se conectam diretamente à novos paradigmas tecnológicos (indústrias eletrônica e química, bioengenharia e farmacêutica), altos gastos em P&D, firmas tendem a ser grandes e formar oligopólio, salvo exceções de empresas altamente especializadas. Estas empresas realizam relevantes esforços tecnológicos (P&D interno), e mantêm fortes vínculos com universidades e institutos de pesquisa. Inovações acumuladas nesse grupo tendem a ser utilizadas em outros grupos, especialmente em atividades intensivas em escala. A proposta de Cavalcante (2014), a partir das contribuições de Robinson et al (2003), Dosi et al. (2008), Bottazzi et al. (2010), distingue os setores intensivos em escala que usam processos contínuos (IEc) dos que usam descontínuos (IEd). Exemplo do primeiro caso é a indústria petrolífera e do segundo a automobilística.

### O cálculo do Quociente Locacional (QL)

Metodologicamente, este estudo opta por utilizar medida locacional. O cálculo adapta metodologia de Piacenti, Alves e Lima, autores os quais utilizam dessa abordagem para mensurar QLs para os grandes setores econômicos e em nível mais agregado (regional). A partir das informações da RAIS do número de empregos formais em cada classe e/ou família correspondente na CNAE 2.0, o cálculo do Quociente Locacional (QL) considera a seguinte fórmula:

$$QL = \frac{E_{ij} / \sum_j E_{ij}}{\sum_i E_{ij} / \sum_i \sum_j E_{ij}} \quad (1)$$

No cálculo dos QLs para os empregos qualificados,  $E_{ij}$  representa o número de empregados na categoria  $i$  do estado  $j$  (por exemplo a soma de empregos do tipo operacional do Amazonas);  $\sum_j E_{ij}$  é o número de empregados na categoria  $i$  (ex: empregos do tipo operacional) de todas as 14 unidades da

federação;  $\sum_i E_{ij}$  representa o número de empregados em todas as categorias (operacionais, técnicos e tecnológicos) do estado  $j$ ; e  $\sum_i \sum_j E_{ij}$  é o número de empregados em todos os três tipos de categorias e em todos os 14 unidades da federação. Para as demais classificações, segue-se o mesmo padrão. Os QLS calculados visam comparar a participação relativa do número de trabalhadores qualificados empregados em cada categoria analítica de cada estado com a participação relativa em cada categoria dos 14 estados. Foi adotado o seguinte critério entre a faixa de concentração do QL e o tipo de localização (Quadro 1), seguindo Piacenti, Alves e Lima (2008):

Quadro 1 – Classificação do Quociente Locacional

Medida	Interpretação
$QL \geq 1$	Localização alta (ou significativa)
$0,50 \leq QL \leq 0,99$	Localização média
$QL \leq 0,49$	Localização baixa

Elaboração própria. Fonte: Piacenti, Alves e Lima (2008).

Dessa forma, obtém-se a partir dos resultados de baixa, média ou alta localização, a categoria de destaque relativo, especialização ou os perfis ocupacional e setorial em cada uma das UFs. Ou seja, para os empregos selecionados de acordo com a classificação da OCDE, a unidade da federação que obtém alta localização em Média-baixa intensidade tecnológica se destaca, em termos relativos, aos demais grupos baixa, média-baixa e média-alta tecnologia. A metodologia complementar às classificações antepostas e quociente locacionais faz uso da cartografia na distribuição geográfica das ocupações ligadas à CT&I, e dos padrões produtivos/setoriais dos estados já mencionados. A operacionalização e processamento dos resultados dos QLS faz uso do *Quantum Gis (Q-GIS)*, programa gratuito, licenciado pela GNU (*General Public License*), baseado em um Sistema de Informação Geográfica (SIG). Possui diversas ferramentas que permitem a visualização, edição, e exploração e análise dos dados na composição de mapas (ALMEIDA; SÁNCHEZ, 2005).

### 3. PERFIL OCUPACIONAL E DA COMPOSIÇÃO SETORIAL DOS ESTADOS

Em 2008, Amazonas, Goiás, São Paulo e Santa Catarina tiveram altos coeficientes de localização para os empregos operacionais. Os empregos técnicos, de habilidades intermediárias destacam-se na grande maioria dos estados, as exceções em termos locacionais são os estados de São Paulo e Santa Catarina com QLS médios e, o Amazonas com baixo QL (Figura 1).

Quadro 2 – Perfil ocupacional das UFs a partir de QLS de localização significativa

(continua)

UFS	Categorias com quocientes de alta localização			
	2008	2011	2014	2017
Amazonas	Operacionais Técnicos	Operacionais	Operacionais	Operacionais
Pará	Técnicos	Técnicos	Técnicos	Técnicos
Ceará	Técnicos	Técnicos	Técnicos	Técnicos
Pernambuco	Técnicos	Técnicos	Técnicos	Técnicos
Bahia	Técnicos	Técnicos	Técnicos	Técnicos
Minas Gerais	Técnicos Tecnológicos	Técnicos	Técnicos Tecnológicos	Tecnológicos
Espírito Santo	Técnicos	Técnicos	Técnicos	Técnicos
Rio de Janeiro	Técnicos Tecnológicos	Técnicos Tecnológicos	Técnicos Tecnológicos	Tecnológicos
São Paulo	Operacionais Tecnológicos	Operacionais Tecnológicos	Operacionais Tecnológicos	Operacionais Tecnológicos



(conclusão)

Paraná	Técnicos	Técnicos	Técnicos	Técnicos
Santa Catarina	Operacionais Técnicos	Operacionais	Operacionais	Operacionais
Rio Grande do Sul	Técnicos	Operacionais Técnicos	Operacionais Técnicos	Operacionais Técnicos
Mato Grosso	Técnicos	Técnicos	Técnicos	Técnicos
Goiás	Operacionais Técnicos	Técnicos	Técnicos	Técnicos

Fonte: elaboração própria a partir dos QLS calculados.

A categoria tecnológica em 2008 concentra-se na região Sudeste do país, com exceção do estado do Espírito Santo, que apresenta localização média para o grupo. Os estados de São Paulo, Rio e Janeiro e Minas Gerais mantêm quocientes locais significativos entre os anos de 2008 e 2014. O Quadro 2 identifica o perfil ocupacional da unidade da federação a partir dos resultados de alta localização dos QLS. Esse exercício ajuda na compreensão da participação relativa preponderante de cada grupo de análise. Conforme resultados obtidos através do cálculo dos quocientes locais, salienta-se (i) o perfil técnico-operacional de estados da semi-periferia e periferia industrial como é o caso de Amazonas, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Goiás, (ii) perfil operacional-tecnológico no estado de São Paulo, técnico-tecnológico em Minas Gerais e Rio de Janeiro e, perfil majoritariamente técnico nos estados do Pará, Ceará, Pernambuco, Bahia, Espírito Santo e Mato Grosso.

Quadro 3 – Perfil setorial das UFs a partir de QLS de localização significativa

UFS	Categorias com quocientes de alta localização			
	2008	2011	2014	2017
Amazonas	Média-alta Alta	Média-alta Alta	Média-alta Alta	Média-alta Alta
Pará	Baixa	Baixa Média-baixa	Baixa Média-baixa	Baixa Média-baixa
Ceará	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
Pernambuco	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
Bahia	Baixa Média-baixa	Baixa Média-baixa	Baixa Média-baixa	Baixa Média-baixa
Minas Gerais	Baixa Média-baixa	Média-baixa	Baixa Média-baixa	Baixa Média-baixa
Espírito Santo	Média-baixa	Média-baixa	Média-baixa	Média-baixa
Rio de Janeiro	Média-baixa	Média-baixa	Média-baixa	Média-baixa
São Paulo	Média-baixa Média-alta Alta	Média-baixa Média-alta Alta	Média-baixa Média-alta Alta	Média-baixa Média-alta Alta
Paraná	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
Santa Catarina	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
Rio Grande do Sul	Baixa	Baixa Média-alta	Baixa Média-alta	Baixa
Mato Grosso	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
Goiás	Baixa Alta	Baixa Alta	Baixa Alta	Baixa Alta

Fonte: elaboração própria a partir dos QLS calculados.

Na categoria operacional ocorrem alterações ao longo dos anos. Entre 2008-2011, o estado de Goiás passa à média localização, Rio Grande do Sul sai de média à alta. Nos demais estados não ocorrem

alterações, mantidas dessa forma até 2017. A categoria técnica, caracterizada por trabalhadores de nível médio e superior incompleto, predomina em quase que todos os estados, sejam eles do centro, semiperiferia ou periferia industrial. Estados periféricos e semi-periféricos perdem, entretanto, um grande contingente absoluto de empregos – de acordo com os dados obtidos na RAIS –, distribuídos em todos os grupos, já que não foi notada uma alteração significativa dos perfis ocupacionais. Ainda no grupo técnico, em 2011, Goiás passa de alta à média localização, Amazonas sai de baixa localização para média em 2014 e, Minas Gerais perde importância em 2017 e passa de alta à média localização no quociente calculado.

Considerando a distribuição do total dos empregos, observa-se que, em termos relativos, os empregos nos setores de alta intensidade tecnológica têm QL de alta localização nos estados do Amazonas, Goiás e São Paulo (Quadro 3). Ainda, ao longo da década em análise, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná apresentam quocientes de média localização. Bahia tem média localização para o ano de 2011. Os demais estados apresentam ao longo da década poucos empregos gerados em indústrias de alta intensidade tecnológica.

Quadro 4 – Perfil setorial das UFs a partir de QLs de localização significativa

UFS	Categorias com quocientes de alta localização			
	2008	2011	2014	2017
Amazonas	DPT BC	DPT BC	DPT BC	DPT BC
Pará	DF IEc IEd	DF IEc IEd	IEc IEd	IEc IEd
Ceará	DF	DF	DF	DF
Pernambuco	IEd	IEc IEd	IEc IEd	IEc IEd
Bahia	DF IEc	DF IEc	DF IEc	DF IEc
Minas Gerais	IEc IEd	IEc IEd	IEc IEd	IEc IEd
Espírito Santo	DF IEc	DF DPT IEc	DF DPT IEc	DF DPT IEc
Rio de Janeiro	DPT BC IEc	DPT BC IEc	DPT BC IEc	DPT IEc
São Paulo	DPT BC IEc	DPT BC IEc	DPT BC IEc	DPT BC IEc
Paraná	DF IEd	DF IEd	DF IEd	IEd
Santa Catarina	DF	DF DPT	DF DPT	DF DPT
Rio Grande do Sul	DF	DF IEd	DF IEd	DF
Mato Grosso	IEd	IEd	IEc IEd	IEd
Goiás	BC IEc IEd	BC IEc IEd	BC IEc IEd	BC IEc IEd

Fonte: elaboração própria a partir dos QLs calculados. Legenda: IEd - intensivo em escala (processo descontínuo); IEc - intensivo em escala (processo contínuo); DF - dominado pelos fornecedores; BC – baseado em ciência; e DPT - difusor do progresso técnico.

Os empregos associados à categoria Baixa intensidade tecnológica obtiveram um alto quociente locacional para a grande maioria dos estados analisados. Como exceções, (i) o Amazonas apresenta baixo quociente locacional para a categoria nos quatro anos do recorte; (ii) São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro tiveram QLS de média localização. Minas Gerais inicia 2008 com quociente significativo, perde participação em 2011 de empregos e se localiza com médio QL, mas retoma um alto quociente no ano de 2014, permanecendo em 2017. No grupo de empregos dos setores classificados em média-baixa intensidade tecnológica há uma evidente concentração no Sudeste brasileiro, que se estende ao estado da Bahia, pertencente à região Nordeste. No Norte do país, o Pará apresenta quociente locacional significativo nos anos de 2011, 2014 e 2017. No grupo de empregos dos setores classificados em de média-alta tecnologia, ocorre a relativa alta localização nos estados do Amazonas e São Paulo nos quatro recortes temporais e, no Rio Grande do Sul nos anos de 2011 e 2014. As UFs da Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Paraná apresentam para 2008, 2011, 2014 e 2017 quocientes de média localização nesses setores.

Para a taxonomia de Pavitt (Quadro 4), a categoria Dominado pelos fornecedores está principalmente concentrada na região Sul do país, com os três estados apresentando QLS de alta localização para os quatro anos, a exceção é o Paraná que em 2017 apresenta média localização. Os estados do Nordeste Ceará e Bahia, para os quatro anos, no Norte o Pará em 2011, e no Sudeste o Espírito Santo nos quatro recortes, também apresentam quocientes de alta localização. Peculiaridade dessa categoria está no fato de que nenhuma das unidades da federação analisadas obteve baixo quociente locacional, sugerindo um predomínio desse grupo industrial na empregabilidade da economia brasileira recente. O grupo Difusores do progresso técnico, ao qual atividades como Fabricação de componentes eletrônicos, Fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e na construção pertencem, têm quocientes de alta localização no estado do Amazonas, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina. Para esse grupo, é válido ressaltar os baixos QLS dos estados do Pará, Mato Grosso, Ceará e Pernambuco. No tocante à categoria Baseado em ciência, quociente de alta localização são observados no Sudeste em São Paulo, Rio de Janeiro, no Centro-oeste brasileiro em Goiás, e no Norte em Amazonas. Quocientes de média localização foram verificados nos estados do Ceará e Bahia em 2008 e 2011, em Minas Gerais e Paraná nos quatro recortes da série e no Rio Grande do Sul no ano de 2011. As demais unidades da federação apresentaram quocientes de baixa localização para o grupo da taxonomia de Pavitt mais associado aos processos de P&D de inovações.

As categorias Intensivas em escala, via processos contínuos e descontínuos tiveram os seguintes resultados. Os empregos em atividades de processo contínuo concentram-se e apresentam significativa localização nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais, Bahia, Goiás e Pará, ao longo de toda a série. Em Pernambuco nos anos de 2011, 2014, 2017. Mato Grosso apresenta um quociente de alta localização apenas para o ano de 2014, nos demais anos a UF apresenta média localização para a categoria. Os empregos vinculados a processos descontínuos concentram-se nos estados do Pará, Mato Grosso, Goiás Pernambuco, Minas Gerais e Paraná, com alta localização nos anos 2008, 2011, 2014 e 2017. O Rio Grande do Sul apresenta em 2011 e 2014 alta localização, mas em 2008 e 2017 quocientes de média localização na categoria IEd.

A próxima subseção tem o intuito de apresentar cartograficamente os resultados dos QLS. A elaboração de mapas no Q-Gis tem sido amplamente utilizada em pesquisas acadêmicas e científicas, na distribuição e apresentação de informações, que são categorizadas conforme o escopo analítico do estudo. No caso desse artigo, os grupos seguem as categorias de análise do Quadro 1 da seção metodológica. Se  $QL \leq 0,49$  a localização é fraca ou baixa; se  $0,50 \leq QL \leq 0,99$  o quociente tem média localização e; se  $QL \geq 1$  a localização dos empregos é alta ou significativa para o estado em questão.

## **Geografia ocupacional e setorial das UFs**

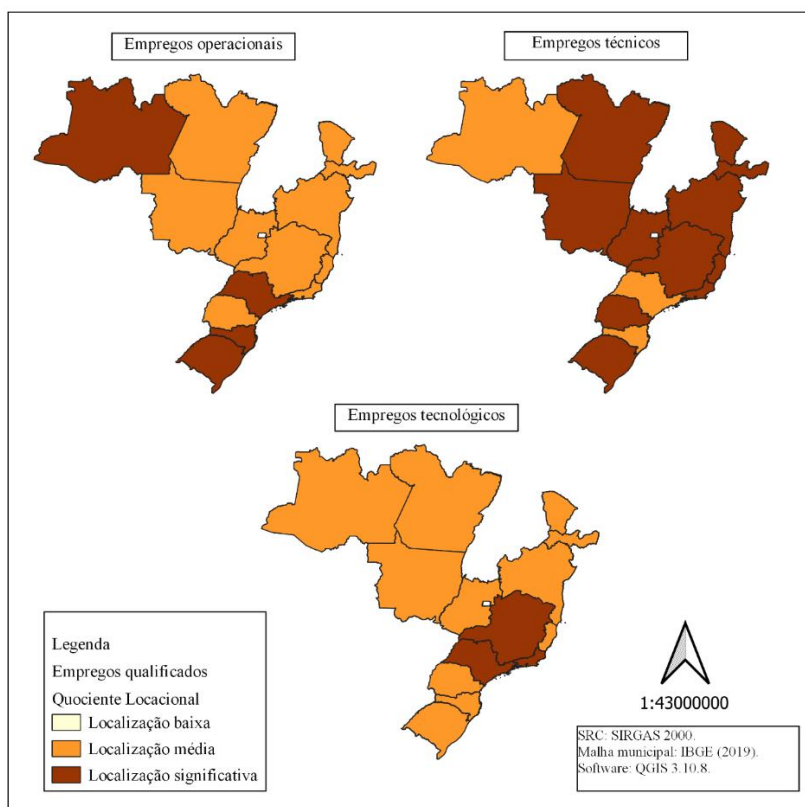
A abordagem teórica neo-schumpeteriana das habilidades e capacitações é exitosa ao tratar as empresas como um coletivo heterogêneo de recursos humanos capacitados e que associadas às demais dimensões tecnológicas podem formar sistemas setoriais, locais, regionais de inovação. A formação histórica do recorte geográfico também importa nesse processo e tal como demonstrado por Alfred Marshall e estudos recentes, a proximidade entre as firmas e instituições associadas à ciência, tecnologia, pesquisa e

desenvolvimento gera uma série de externalidades, que podem abrir janelas virtuosas de oportunidade, implicando em produtividade para as atividades industriais, mas não apenas, já que a indústria demanda uma série de bens e serviços em cadeia em sua produção.

A partir de média dos QLS para os quatro recortes temporais, foram construídas as figuras 1, 2 e 3. Os mapas representam fotograficamente e cartograficamente a concentração relativa de empregos para cada grupo ocupacional, no caso da classificação dos empregos qualificados, e setorial, para os grupos de emprego traduzidos a partir das classificações da OCDE e Pavitt. A coloração dos estados ganha intensidade na medida em que o quociente locacional aumenta.

O recorte dos empregos qualificados visivelmente sublinha uma concentração relativa das capacitações tecnológicas no Sudeste brasileiro. Industrialização atrelada aos processos de urbanização e crescimento populacional no território brasileiro atuaram de forma concentradora na região no último século. Apesar disso, o mapa de capacitações técnicas explicita a relevância do grupo de empregos técnicos para a economia como um todo. A partir da matriz de capacitações de Lall (1994 *apud* QUEIROZ, 2006), a predominância relativa do grupo técnico para a grande maioria dos estados, sugere estágio intermediário das capacidades tecnológicas da economia brasileira. O grupo operacional é complementar aos outros dois, muito ligado ao *know-how* adquirido no dia-a-dia da firma, e fundamental aos processos de adaptação, reciclagem e criação de novas rotinas.

Figura 1: Distribuição da qualificação do emprego (Média entre 2008-2017)



Fonte: elaboração própria a partir dos QLS calculados.

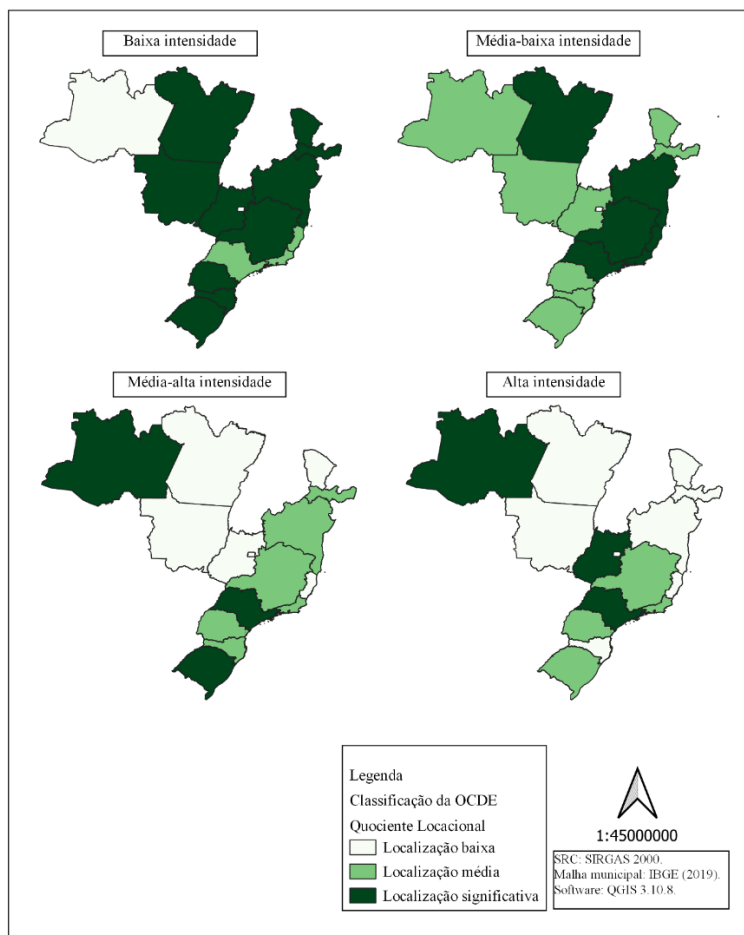
O recorte da OCDE, focado em atividades da indústria de transformação, identifica um padrão de baixa intensidade tecnológica para grande parte dos principais estados industriais.

A Figura 2 esboça um grupo de UFs vizinhas com alto coeficiente de Média-baixa intensidade, no Sudeste e na Bahia. Empregos e atividades industriais de média-alta intensidade estão dispersos, no Norte do país no estado do Amazonas, no Sudeste em São Paulo e, no Sul no Rio Grande do Sul. A alta localização para a categoria de alta intensidade também se dispersa parcialmente, visto que estados com QLS significativos, São Paulo e Goiás, cercam-se de outros com quocientes de média localização.

Os grupos de empregos intensivos em escala, caracterizados pela crescente divisão do trabalho (CAVALVANTE, 2014), estão distribuídos por todo os estados selecionados – com quocientes de média ou alta localização. Nesses grupos, as inovações tendem a ser incrementais, as habilidades de nível básico, e escolaridade, ensino médio completo. Os setores dominados pelos fornecedores são tradicionais, nos quais a mudança técnica é proveniente de fornecedores de máquinas, equipamentos e insumos. Estão compreendidos nesses grupos atividades de agricultura, têxteis, de vestuário, por exemplo. Esse grupo tem relevante participação por toda a geografia territorial brasileira, em estados como Pará, Ceará, Bahia, Espírito Santo, Paraná e Rio Grande do Sul.

O grupo ocupacional Baseado em ciência localiza-se principalmente no Sudeste brasileiro, tal como o grupo de empregos tecnológicos. A geografia desse grupo no início da década (2008) demonstrava um cenário um pouco mais disperso, mas o baixo crescimento econômico ao longo da década parece ter atuado pró-reconcentração das capacitações no entorno da região Sudeste do Brasil. Os difusores do progresso técnico concentram-se nas unidades da federação da costa brasileira, a partir da Bahia sentido região Sul. Ainda aparece com destaque no Norte do país no Amazonas e, com médio QL no Pará em 2014 e 2017. Nesse grupo, as inovações de produto são comuns e é o grupo de intercâmbios mais profícuos com as categorias intensivas em ciência e tecnologia.

Figura 2: Distribuição do emprego a partir da intensidade tecnológica dos setores (classificação da OCDE: Média entre 2008-2017)

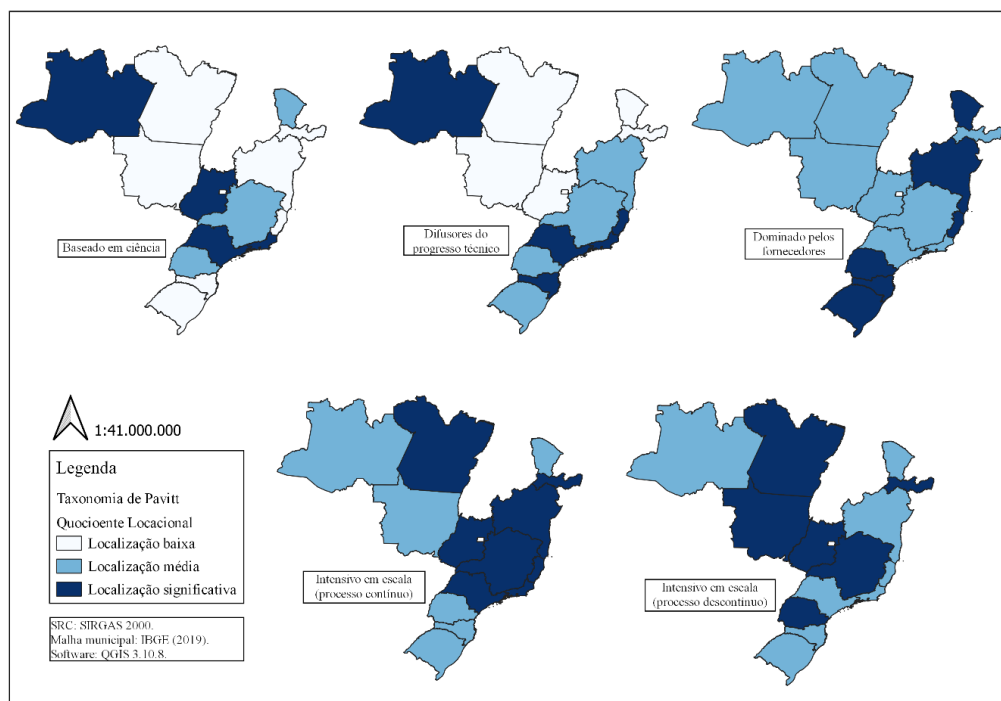


Fonte: elaboração própria a partir dos QLS calculados.

A geografia das capacitações aplicada aos grupos ocupacionais e setoriais engendra heterogeneidade nos padrões tecnológicos dos empregos qualificados para os principais estados industriais. São Paulo apresenta perfil ocupacional-tecnológico e setorialmente avançado, vide o importante contingente de vínculos no grupo baseado em ciência. É difusor do progresso técnico ao mesmo tempo que participa também em atividades intensivas em escala, que se atrelam a *skills* operacionais. Na semiperiferia

industrial, os estados parecem atuar de forma similar e complementar, em setores de média-baixa intensidade tecnológica e de habilidades tecnicamente intermediárias. Setores tradicionais como Dominado pelos Fornecedores e com relevante divisão do trabalho como é o caso dos Intensivos em Escala também aparecem de forma significativa nesses estados. Os baixos quocientes locacionais em grupos geradores ou difusores da mudança técnica sugerem uma longa trajetória a ser percorrida pelos estados periféricos no tocante à dotação de conhecimento e aprendizado nesses grupos específicos.

Figura 3: Distribuição do emprego a partir das características da inovação tecnológica dos setores (classificação Pavitt: Média entre 2008-2017)



Fonte: elaboração própria a partir dos QIs calculados. Legenda: IEd - intensivo em escala (processo descontínuo); IEc - intensivo em escala (processo contínuo); DF - dominado pelos fornecedores; BC – baseado em ciência; e DPT - difusor do progresso técnico.

Na sequência, no intuito de compreender parcialmente a microeconomia por detrás da empregabilidade brasileira dos empregos qualificados e às capacidades setoriais e geográficas dos estados, realiza-se uma caracterização do perfil dos empregados e empregos, conforme sexo, escolaridade e o salário médio atribuído aos trabalhadores.

## O perfil dos empregos

Esta subseção apresenta características gerais dos trabalhadores nos grupos ocupacionais e setoriais. Tão relevante quanto conhecer a distribuição e participação de cada categoria analítica nas UFs, é compreender como cada grupo se organiza conforme sexo, escolaridade e faixas de remuneração média. A partir de tais informações, instituições públicas e privadas podem elaborar e implementar políticas e investimentos setorialmente focalizados – baseando-se em evidências – em setores intensivos em conhecimento, que corroborem ganhos em capacitações, produtividade e competitividade. Os quadros que se apresentam resumem as informações para cada grupo de análise, apresenta-se ainda uma discussão, a partir dos dados da RAIS, de características dentro do recorte estadual.

O Quadro 5 resume os principais resultados para os grupos da análise. Dentre o grupo de ocupações qualificadas, para as 14 UFs mais industrializadas, ocorre uma grande predominância do sexo masculino no grupo operacional ao longo de toda a série (Tabela 1), 86,6% em 2008, 86,3% em 2011, 87,0% em 2014 e 88,5% em 2017. No grupo técnico ocorre uma representação feminina mais expressiva, em 2008 31,4%,

em 2011 30,4%, em 2014 29,9% e, em 2017 30,6%. O grupo de ocupações tecnológico é o que abarca uma maior simetria por gênero, o mesmo ocorre com os grupos Baseado em ciência da Taxonomia de Pavitt e, Alta intensidade tecnológica na classificação da OCDE. Em 2017, por exemplo, no grupo tecnológico 47,4% são mulheres, na categoria Baseado em ciência 43,2% e, em Alta intensidade tecnológica 42,6% são mulheres.

Quadro 5 – Distribuição ocupacional/setorial das principais UFs industriais, por sexo

Anos	2008		2011		2014		2017	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
Operacionais	86,6%	13,4%	86,3%	13,7%	87,0%	13,0%	88,5%	11,5%
Técnicas	68,6%	31,4%	69,6%	30,4%	70,1%	29,9%	69,4%	30,6%
Tecnológicas	54,9%	45,1%	55,7%	44,3%	54,6%	45,4%	52,6%	47,4%
Baixa intensidade	60,8%	39,2%	59,2%	40,8%	58,8%	41,2%	60,9%	39,1%
Média-baixa intensidade	84,5%	15,5%	83,2%	16,8%	82,2%	17,8%	82,6%	17,4%
Média-alta intensidade	81,4%	18,6%	79,6%	20,4%	77,8%	22,2%	77,9%	22,1%
Alta intensidade	58,7%	41,3%	56,7%	43,3%	56,1%	43,9%	57,4%	42,6%
DF	61,6%	38,4%	60,3%	39,7%	59,8%	40,2%	61,3%	38,7%
DPT	80,2%	19,8%	79,0%	21,0%	77,8%	22,2%	78,0%	22,0%
BC	58,3%	41,7%	56,2%	43,8%	55,5%	44,5%	56,8%	43,2%
Iec	84,3%	15,7%	82,8%	17,2%	81,5%	18,5%	81,7%	18,3%
Ied	77,1%	22,9%	75,3%	24,7%	73,6%	26,4%	73,7%	26,3%

Fonte: elaboração própria a partir de informações da RAIS (MTE; 2008; 2011; 2014; 2017). Legenda: IEd - intensivo em escala (processo descontínuo); IEC - intensivo em escala (processo contínuo); DF - dominado pelos fornecedores; BC - baseado em ciência; e DPT - difusor do progresso técnico.

Pelo Quadro 6 pode-se constatar que, no que se refere à escolaridade dos trabalhadores, o nível Médio é destaque na grande maioria dos grupos, os quais operacionais, técnicos, Média-baixa, Média-alta, Alta, Dominado pelos Fornecedores, Difusores do Progresso Técnico, Baseado em Ciência e Intensivos em Escala (processos contínuos e descontínuos), seguido pela categoria de Baixa intensidade tecnológica com grande proporção de trabalhadores com escolaridade Básica. O grupo tecnológico, por sua vez, tem sua grande maioria de trabalhadores de nível superior e a maior participação de Pós-graduados.

O maior contingente de trabalhadores nas três classificações analisadas recebe até 3 salários mínimos, com mais de cinquenta por cento em proporção nessa faixa. É o caso dos grupos operacional, técnico, Baixa, Média-baixa, Média-alta, Alta, Dominado pelos Fornecedores, Difusores do Progresso Técnico, Baseado em Ciência e ambas categorias Intensivas em Escala. A exceção é o grupo tecnológico, na qual o maior contingente recebe entre 5 e 10 salários mínimos, e a segunda faixa de maior relevância é a de 10 ou mais salários mínimos. Essa fotografia é mantida nos quatro recortes temporais, embora a diminuição das proporções das faixas de maiores remunerações esboce movimento de concentração na faixa de até 10 salários mínimos (Quadro 7).

Quadro 6 – Distribuição ocupacional/setorial das principais UFs industriais, escolaridade

Ano e Categoria	Operacionais	Técnicas	Tecnológicas	Baixa	Mbaixa	Malta	Alta	DF	DPT	BC	IEc	Ied	
2008	Básica	43,6%	24,9%	2,6%	59,6%	50,5%	35,0%	16,0%	56,7%	36,1%	16,6%	40,6%	52,9%
	Média	53,9%	51,1%	9,2%	36,6%	43,8%	51,9%	63,9%	39,9%	54,1%	61,4%	48,5%	40,3%
	Superior	2,5%	23,7%	84,4%	3,7%	5,6%	12,9%	19,9%	3,4%	9,6%	21,7%	10,6%	6,7%
	Pós	0,0%	0,2%	3,8%	0,1%	0,1%	0,2%	0,3%	0,0%	0,2%	0,4%	0,2%	0,1%
2011	Básica	37,0%	18,5%	2,6%	52,7%	43,3%	29,4%	13,1%	49,1%	29,8%	13,3%	34,2%	47,1%
	Média	60,3%	55,8%	12,2%	42,8%	49,6%	56,2%	64,5%	46,9%	59,3%	62,3%	52,4%	45,3%
	Superior	2,6%	25,3%	80,3%	4,4%	6,9%	14,2%	21,9%	4,0%	10,7%	23,8%	13,0%	7,4%
	Pós	0,0%	0,4%	4,9%	0,1%	0,2%	0,2%	0,5%	0,1%	0,2%	0,6%	0,4%	0,1%
2014	Básica	31,9%	16,1%	1,9%	46,2%	37,9%	25,0%	11,0%	42,7%	25,4%	11,2%	30,4%	41,8%
	Média	64,4%	55,1%	8,9%	47,3%	53,5%	57,0%	63,3%	51,9%	61,7%	60,8%	53,2%	47,6%
	Superior	3,7%	28,0%	83,8%	6,4%	8,4%	17,7%	25,3%	5,3%	12,7%	27,5%	15,9%	10,5%
	Pós	0,0%	0,8%	5,4%	0,1%	0,2%	0,3%	0,5%	0,1%	0,2%	0,6%	0,5%	0,1%
2017	Básica	26,3%	12,8%	1,5%	40,0%	32,3%	20,3%	8,6%	37,1%	20,6%	8,8%	25,7%	35,9%
	Média	69,5%	55,1%	8,2%	52,9%	57,5%	58,9%	59,3%	56,5%	64,3%	57,1%	56,0%	52,4%
	Superior	4,1%	30,8%	83,8%	7,0%	9,9%	20,2%	31,4%	6,3%	14,9%	33,2%	17,6%	11,4%
	Pós	0,1%	1,4%	6,5%	0,1%	0,3%	0,5%	0,8%	0,1%	0,3%	0,8%	0,6%	0,2%

Fonte: elaboração própria a partir de informações da RAIS (MTE; 2008; 2011; 2014; 2017). Legenda: IEd - intensivo em escala (processo descontínuo); IEc - intensivo em escala (processo contínuo); DF - dominado pelos fornecedores; BC – baseado em ciência; e DPT - difusor do progresso técnico.



Quadro 7 – Distribuição ocupacional/setorial das principais UFs industriais, salários

Salários	Operacionais	Técnicas	Tecnológicas	Baixa	Mbaixa	Malta	Alta	DF	DPT	BC	Iec	IEc	
<b>2008</b>	Até 3 SM	63,4%	50,1%	18,5%	83,6%	64,6%	46,9%	51,7%	82,1%	52,3%	52,1%	51,3%	67,5%
	3-5 SM	21,9%	24,0%	19,7%	9,9%	18,8%	22,7%	15,6%	10,8%	23,3%	15,1%	21,5%	16,6%
	5-10 SM	12,2%	18,8%	32,1%	4,8%	11,9%	17,9%	15,5%	5,4%	16,5%	14,9%	17,1%	10,1%
	10 SM+	2,6%	7,1%	29,8%	1,8%	4,7%	12,5%	17,2%	1,7%	7,9%	17,8%	10,0%	5,8%
<b>2011</b>	Até 3 SM	67,1%	52,5%	21,5%	84,2%	65,7%	50,2%	55,0%	83,0%	55,3%	54,6%	52,5%	69,2%
	3-5 SM	21,1%	24,0%	22,1%	9,9%	18,8%	22,1%	15,2%	10,6%	23,0%	15,4%	21,4%	16,5%
	5-10 SM	9,9%	17,7%	29,2%	4,4%	10,5%	16,7%	15,4%	4,9%	14,7%	15,1%	15,5%	9,4%
	10 SM+	1,9%	5,8%	27,1%	1,6%	4,9%	11,0%	14,4%	1,5%	7,0%	15,0%	10,7%	5,0%
<b>2014</b>	Até 3 SM	68,4%	52,0%	22,1%	83,9%	66,7%	52,6%	55,1%	83,2%	57,9%	54,2%	54,1%	70,3%
	3-5 SM	21,4%	25,3%	24,4%	10,3%	19,2%	22,0%	15,4%	10,7%	22,7%	16,0%	21,7%	16,5%
	5-10 SM	9,0%	17,5%	29,1%	4,3%	9,7%	16,3%	16,3%	4,7%	13,3%	16,0%	14,5%	9,1%
	10 SM+	1,2%	5,1%	24,4%	1,5%	4,4%	9,1%	13,3%	1,4%	6,1%	13,9%	9,6%	4,1%
<b>2017</b>	Até 3 SM	71,7%	54,8%	24,7%	85,0%	69,9%	55,7%	53,6%	84,4%	62,8%	53,0%	57,0%	73,9%
	3-5 SM	19,8%	24,9%	26,5%	9,8%	18,0%	21,1%	16,1%	10,2%	20,7%	16,4%	21,3%	14,9%
	5-10 SM	7,6%	16,1%	28,3%	4,0%	8,3%	15,4%	17,6%	4,3%	11,5%	17,2%	13,3%	8,0%
	10 SM+	0,9%	4,2%	20,5%	1,2%	3,7%	7,8%	12,7%	1,2%	5,1%	13,4%	8,3%	3,2%

Fonte: elaboração própria a partir de informações da RAIS (MTE; 2008; 2011; 2014; 2017). Legenda: IEd - intensivo em escala (processo descontínuo); IEc - intensivo em escala (processo contínuo); DF - dominado pelos fornecedores; BC – baseado em ciência; e DPT - difusor do progresso técnico. SM: salários mínimos; 10 SM+: 10 salários mínimos ou mais.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo buscou compreender o conjunto de capacidades do ponto de vista ocupacional e setorial da economia brasileira na década 2008-2017, mapeando eventuais alternâncias de qualificação e/ou de habilidades na composição da mão-de obra, no recorte dos estados brasileiros mais industrializados. Como apontado por autores como Suzigan, Furtado, Garcia e Sampaio (2006), Garcia, Righi e Silva (2011), e Cavalcante (2014) estudos a nível estadual das habilidades e da geografia das capacidades técnico-científicas e setoriais é agenda de pesquisa cuja exploração deve ser encorajada e adotada. O esforço empírico foi realizado a partir de informações do mercado de trabalho formal brasileiro. O uso de classificações tais quais utilizou-se possui limitações, ora por se tratar de traduções internacionais pensadas para paradigmas tecnológicos distintos, ademais pelo mercado formal de trabalho ser dinâmico e as seleções de atividades não podem ter sido capazes de assimilar tal evolução.

Pôde-se identificar heterogeneidade dos padrões ocupacionais e setoriais para os principais estados industriais. Verifica-se que os grupos de empregos formais que estão relacionados a atividades que demandam mais habilidades dos recursos humanos estão concentradas na região Sudeste do país. Evidenciou-se ainda, predominância de empregos técnicos na economia como um todo, e de tradicionais na indústria de transformação – técnico na classificação de empregos qualificados, baixa e média-baixa intensidade tecnológica na OCDE, e intensivos em escala, difusores do progresso técnico e dominado pelos fornecedores na taxonomia de Pavitt –, sugerindo um estágio intermediário dos processos de capacitações (e de aprendizado) para os recortes antepostos. A análise do perfil dos trabalhadores pode ser resumida em três aspectos principais: (i) em média, há um acréscimo de escolaridade formal em todas as categorias de análise, com predominância de trabalhadores com ensino médio completo; (ii) nos primeiros dois triênios o mercado esboça uma mudança estrutural na composição por sexo, evidenciado pelo aumento da proporção de trabalhadoras; processo freado e invertido a partir de 2014 para grande maioria dos estados; (iii) no tocante às remunerações, apesar do aumento da escolaridade média, há tendência de concentração do maior contingente de trabalhadores nas duas primeiras faixas de remuneração, ou seja, até 5 salários mínimos. Essas fotografias sugerem que o fenômeno de sobrequalificação dos trabalhadores, ligado ao fato dos empregados terem habilidades superiores às demandadas pela sua ocupação, parece ocorrer na economia dos estados brasileiros mais industrializados, dado aumento relativo dos níveis de escolaridade e proeminência de concentração salarial nas primeiras faixas, especialmente em grupos ocupacionais e setoriais que exigem mais aprendizados e conhecimento formal.

A ampliação da rede de instituições de ensino técnico e superior no país, especialmente em cidades e regiões do interior, contribuiu nas últimas duas décadas para a geração e dotação de capacitações de conhecimento, aprendizados, inscritos nas habilidades dos trabalhadores formais e evidenciados pelos quocientes de localização e análise do perfil. Não se percebe uma grande variação no perfil do regime tecnológico vigente – já que os quocientes de baixa, média e localização significativa se mostraram moderadamente estáveis –, o que pode estar relacionado com o baixo crescimento econômico e os processos de desindustrialização, setoriais e regionais na década 2008-2017. As disparidades estão mais presentes nos perfis dos empregos no tocante ao sexo, escolaridade e remunerações. Os padrões setoriais a nível estadual são historicamente construídos, a partir das capacitações tecnológicas disponíveis às empresas. O Brasil concentra empresas que desempenham atividades que demandam capacitações intermediárias e avançadas no eixo Sudeste-Sul do país. O acréscimo médio da escolaridade de forma macro para os recortes setoriais e geográficos é avanço importante do ponto de vista da dimensão acumuladora de *skills*. Entender tais particularidades e assimetrias da economia brasileira é relevante e estratégico para que o investimento produtivo possa criar uma ponte entre o estágio tecnológico intermediário – ao qual a grande maioria dos estados pertence – que estimule a geração de vínculos formais em atividades ligadas a regimes tecnológicos de estágios avançados em termos de capacidades organizacionais, inovação e desenvolvimento.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. P. O.; SÁNCHEZ, L. E. Revegetação de áreas de mineração: critérios de monitoramento e avaliação do desempenho. **Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 47-54, 2005.
- BOTTAZZI, G.; DOSI, G.; JACOBY, N.; SECCHIY, A.; TAMAGNIZ, F. Corporate performances and market selection: some comparative evidence. **Industrial and Corporate Change**, v. 19, n. 6, p. 1953-1996, 2010.
- CANO, W. A desindustrialização no Brasil. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 21, p. 831-851, 2012.
- CASSIOLATO, J. E.; SZAPIRO, M. Uma caracterização de arranjos produtivos locais de micro e pequenas empresas. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; MACIEL, M. L. (Org.). **Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local**. Rio de Janeiro: Relume Dumará – UFRJ, 2003.
- DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. **Research Policy**, Amsterdam, n. 11, p. 147-162, 1982.
- DOSI, G et al. **Technical change and economic theory**. London: Pinter, 1988.
- DOSI, G. **Mudança técnica e transformação industrial: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores**. Campinas: Unicamp, 2006.
- DOSI, G.; GAMBARDELLA, A.; GRAZZI, M.; ORSENIGO, L. Technological Revolutions and the Evolution of Industrial Structures: Assessing the Impact of New Technologies upon the Size and Boundaries of Firms. **Capitalism and Society**, v. 3, n. 1, 2008.
- EVANS, P. B. **Embedded autonomy: states and industrial transformation**. Princeton: Princeton University Press, 1995.
- FIGUEIREDO, P. N. Aprendizagem Tecnológica e Inovação Industrial em Economias Emergentes: uma Breve Contribuição para o Desenho e Implementação de Estudos Empíricos e Estratégias no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 323-361, 2004.
- FIGUEIREDO, P. Acumulação Tecnológica e Acumulação Industrial: conceitos, mensuração e evidências no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 54-69, 2005.
- FORNARI, V. C. B.; GOMES, R. MORCEIRO, P. C. Atividades inovativas em indústrias de "baixa e média-baixa" tecnologias: um exame dos mecanismos de difusão da inovação. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 24, n. 1, p. 75-97, 2014.
- FURTADO, A. T.; QUADROS, R. Padrões de intensidade tecnológica da indústria brasileira: um estudo comparativo com os países centrais. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, Fundação Seade, v. 19, n. 1, p. 70-84, jan./mar, 2005.
- GARCIA, R. C. Economias externas e vantagens competitivas dos produtores em sistemas locais de produção: as visões de Marshall, Krugman e Porter. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 27, n. 2, p. 301-324, 2006.
- GARCIA, R. Geografia da Inovação. In: RAPINI, M. SILVA, L. ALBUQUERQUE, E. (Org.) **Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação: fundamentos teóricos e a economia global**. Editora Prismas. Curitiba, 2017.
- GUIDOLIN, S. M. **Inovação, estrutura e dinâmica industrial: um mapeamento empírico de regimes tecnológicos da indústria brasileira**. 2007. 129p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

- KERSTENETZKY, J. Organização empresarial em Alfred Marshall. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 369-392, abr/jun, 2004.
- LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. **Glossário de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais**. Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais - RedeSist, nov., 2003.
- LAZONICK, W. **The Theory of Innovative Enterprise**. INSEAD, The European Institute of Business Administration, 2001.
- LEIPONEN, A. Skills and innovation. **International Journal of Industrial Organization**, v. 23, n. 5, p. 303-323, 2005.
- MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Technological regimes and firm behavior. **Industrial and Corporate Change**, v. 2, n. 1, p. 45-71, 1993.
- MALERBA, F. Sectoral systems of innovation and production. **Research Policy**, v. 31, 2002.
- MARQUES, M. D.; ROSELINO, J. E.; MASCARINI, S. Análise da Aderência das Taxonomias Industriais à Realidade da Indústria de Transformação Brasileira. **Anais do III Encontro Nacional de Economia da Inovação**. Uberlândia, 2018.
- MARSHALL, A. **Princípios de Economia**. 2. ed. São Paulo: Nova Cultura, 1985.
- MORCEIRO, P. C.; GUILHOTO, J. J. M. **Desindustrialização setorial e estagnação de longo prazo da manufatura brasileira**. Department of Economics: Working Paper Series n. 2019-01, São Paulo, FEA-USP, 2019.
- PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, v. 13, p. 343-373, 1984.
- PIACENTI, C. A.; ALVES, L. R.; DE LIMA, J. F. O perfil locacional do emprego setorial no Brasil. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 39, n. 3, p. 482-502, 2008.
- QUEIROZ, S. Aprendizado Tecnológico. In: V. PELAEZ & T. SZMRECSÁNYI (org.) **Economia da Inovação Tecnológica**. São Paulo: Editora Hucitec, 2006.
- RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES ECONÔMICAS (RAIS): Plataforma Dardo, Ministério do Trabalho e Emprego. Disponível em: <<https://bi.mte.gov.br/bgcaged/>>. Acesso em 10 de novembro de 2020.
- ROBINSON, C.; STOKES, L.; STUIVENWOLD, E.; VAN ARK, B. Industry Structure and Taxonomies. In: O'MAHONY, M. VAN ARK, B. **EU Productivity And Competitiveness: an industry perspective**. European Commission, 2003.
- SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.
- SCHUMPETER, J. A. **A Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.
- SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S. E. K. Inovação e conhecimento: indicadores regionalizados e aplicação a São Paulo. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 10, n. 2, p. 323-356, 2006.
- TONER, P. Workforce Skills and Innovation: An Overview of Major Themes in the Literature, **OECD Education Working Papers**, Paris, nº. 55, 2011.