

## **Inovação e criação de empregos em um mercado de trabalho dual: evidências do Brasil**

**Fábio Júnior Clemente Gama**  
**Universidade Federal do Delta do Parnaíba –UFDFPar**

**Tadeu Moreira**  
**Universidade Federal do Delta do Parnaíba –UFDFPar**

**Suzana Quinet de Andrade Bastos**  
**Universidade Federal de Juiz de Fora - PPGE/UFJF**

**Caio Azevedo**  
**Universidade Federal do Delta do Parnaíba –UFDFPar**

### **Resumo**

Este artigo investigou a relação entre inovação e nível de emprego para 58 setores produtivos da Pesquisa de Inovação (PINTEC), a partir da metodologia de dados em Painel e considerando as edições 2011, 2014 e 2017 da pesquisa. Os resultados indicaram relação positiva entre o nível de emprego setorial e as inovações de Marketing e de desenvolvimento. Contudo, foi observada uma relação negativa entre o emprego e as inovações de gestão. Ademais, as evidências também apontaram que as redes de inovação implementadas com instituições nacionais apresentam efeito pouco significativo na determinação das variações no nível de emprego, quando comparadas às redes de inovações realizadas com instituições do exterior.

**Palavras-chave:** Inovação, Mercado de trabalho, Brasil

### **Abstract**

This article investigated the relationship between innovation and employment level for 58 productive sectors of the Innovation Survey (PINTEC), based on the Panel data methodology and considering the 2011, 2014 and 2017 editions of the survey. The results indicated a positive relationship between the level of employment in the sector and innovations in Marketing and development. However, a negative relationship was observed between employment and management innovations. Moreover, the evidence also pointed out that innovation networks implemented with national institutions have little significant effect in determining variations in the level of employment, when compared to innovation networks carried out with institutions abroad.

**Keywords:** Innovation, Labor Market, Brazil

**JEL Classification:** O3, J54

## 1 Introdução

Os avanços tecnológicos, aprofundados principalmente a partir do século XXI, trouxeram consigo diversos debates acerca de suas implicações no mercado de trabalho. O surgimento de novas abriu espaço para que a humanidade dinamizasse seus fatores produtivos, tornando-os sistemas mais flexíveis e integrados, minimizou custos, ampliou a produtividade e, acarretou maior eficiência econômica. Contudo, essas grandes mudanças tecnológicas, podem gerar efeitos ambíguos no mercado de trabalho.

Segundo Mérida, *et al.* (2022), os efeitos podem se tornar incertos, pois além de estarem associados as mudanças tecnológicas, há outros fatores que influem indiretamente nesse processo. Os efeitos indiretos podem ser ocasionados pela conjuntura de um país, representada pelo escopo de acontecimentos econômicos, políticos e sociais interligados; pela natureza das inovações; pela criação e morte de empresas e seu efeito líquido; pela qualificação dos trabalhadores para atender às demandas de emprego; e pela qualidade dos novos empregos, pois alguns dos novos empregos gerados podem ser mais precários. Assim, a inovação pode criar ou destruir empregos, dependendo da estrutura do mercado, do cenário institucional e do tipo de inovação que a empresa introduz.

Quanto aos tipos de inovação, existem vários métodos utilizados pelas empresas que podem afetar de maneira diferente o emprego. Apesar de haver diversos tipos de inovação, Carvalho (2011) destaca que apenas cinco tipos são necessários para esclarecer os demais, sendo eles: inovação de produtos, inovação de serviços, inovação de processos, inovação de marketing e inovação organizacional, que também pode incluir a cooperação para obtê-la. Esses diferentes modelos podem ter efeitos adversos sobre o mercado de trabalho.

Nesse cenário, a inovação assume uma dupla dimensão. Por um lado, pode favorecer o emprego através da introdução de um novo produto, o que tenderia a aumentar sua demanda e, conseqüentemente, a oferta de mais empregos. A inovação de marketing pode levar à criação de novos cargos e funções nas organizações, à medida que as empresas adotam novas estratégias de marketing e exploram novas tecnologias, surgindo demandas por profissionais especializados em áreas como marketing. A inovação organizacional pode desempenhar um papel importante na criação de empregos. Quando as organizações adotam práticas de gestão inovadoras, podem impulsionar o crescimento e aumentar a eficiência por meio da busca por novos parceiros, melhorando assim a cooperação e a competitividade, o que, por sua vez, pode levar à criação de novos empregos (MONTEIRO, 2020).

Por outro lado, o autor também destaca que esses tipos de inovação podem apresentar fatores agravantes. Com o incremento de novos produtos, o inovador pode gozar de poder de mercado e estabelecer preços que maximizem seus lucros, mas que impliquem em uma redução da produção e, conseqüentemente, do emprego. A inovação de marketing pode levar à automação de certas tarefas e processos. Com o avanço da tecnologia, algumas funções de marketing podem ser realizadas de forma mais eficiente e econômica por meio de ferramentas automatizadas, inteligência artificial e análise de dados avançada.

O mesmo ocorre para as inovações em processos ou gestão. Esses tipos de inovação podem levar à automatização e robotização de certas tarefas, o que pode resultar na eliminação de empregos em algumas áreas. A inovação de gestão frequentemente exige novas habilidades e competências dos funcionários. À medida que as organizações adotam novas práticas e tecnologias, pode ser necessário requalificar ou atualizar as habilidades dos funcionários existentes. No entanto, nem todos os funcionários podem ser capazes de se adaptar às novas exigências ou adquirir as habilidades necessárias, o que pode resultar em deslocamento de habilidades e, conseqüentemente, perda de emprego para aqueles que não conseguem acompanhar as mudanças (FREY e OSBORNE, 2017).

Mattoso (2000), ao falar sobre os diversos efeitos da tecnologia sobre o emprego, destaca que seus efeitos possuem uma relação conflituosa e complexa. Inovações em produtos podem ser benéficas em alguns países, enquanto em outros seus efeitos podem ser contrários. O progresso técnico pode ser ao mesmo tempo fonte de crescimento e, portanto, de empregos, e origem da elevação da produtividade, que permitiria a supressão de postos de trabalho. No entanto, a inovação tecnológica e o aumento da produtividade também podem resultar na criação de novos produtos, empresas, setores e atividades econômicas, e, portanto, na criação de novos empregos.

Na década de 80, os sindicatos brasileiros já enfatizavam a questão da implementação de tecnologia no trabalho, considerando-a um elemento de concentração de capital que poderia causar desemprego e sobrecarga de trabalho. Na época, o uso de máquinas e equipamentos automatizados estava se tornando cada vez mais comum nas empresas brasileiras, principalmente na indústria. Essa automação promovia maior eficiência e velocidade na produção, reduzindo custos e aumentando a competitividade das empresas (CAPILONGO *ET AL.*, 2020).

Entretanto, para os sindicatos, a implementação de tecnologia no trabalho poderia ter efeitos negativos sobre os empregos, uma vez que as máquinas poderiam substituir os trabalhadores, resultando em aumento do desemprego e na precarização do trabalho. Além disso, a intensidade do trabalho poderia aumentar, com os trabalhadores sendo obrigados a operar as máquinas com maior rapidez e eficiência. Diante desse cenário, os sindicatos passaram a exigir que as empresas adotassem medidas para proteger os trabalhadores diante da automação, como garantir a recolocação de emprego para os funcionários substituídos pelas máquinas, reduzir a jornada de trabalho e melhorar as condições de trabalho.

Desde então, o mercado de trabalho brasileiro tem passado por diversas transformações. Nos últimos anos, o país enfrentou crises econômicas que tiveram impactos significativos no mercado de trabalho, com alta taxa de desemprego e aumento da informalidade. No entanto, algumas áreas têm apresentado um cenário mais positivo. O setor de tecnologia, por exemplo, vem crescendo no país, com o surgimento de startups e a demanda por profissionais de TI (Tecnologia da Informação). Segundo Kohler (2018), com os avanços tecnológicos, incluindo a Inteligência Artificial (IA), há grandes chances de muitos postos de trabalho deixarem de existir nos próximos anos, e os trabalhadores terão que se adaptar buscando novas qualificações.

Aqui se destacam os desafios que o país enfrenta na busca por qualificação e especialização, a fim de aumentar as chances de empregabilidade. Desafios como falta de capacitação técnica, educação insuficiente, desigualdade social, baixa produtividade e falta de políticas públicas adequadas são as principais barreiras enfrentadas pelo Brasil na busca pela qualificação diante do surgimento de novos empregos causados pelo avanço da tecnologia.

Não obstante, para que as empresas tenham uma elevada capacidade de inovação, é preciso que seus projetos sejam realizados com êxito. O êxito desses projetos eleva a capacidade de inovação das empresas, refletindo de forma positiva ou negativa no mercado de trabalho. As redes de inovação são um dos fatores que podem impactar no desfecho de um projeto. Um dos principais autores que aborda as características das redes de inovação eficientes é Powell (1990). Em seu estudo, o autor destaca a importância da densidade das relações entre os participantes. Redes mais densas, com maior interconectividade e troca de informações, tendem a ser mais eficientes na produção, pois permitem o compartilhamento rápido de conhecimentos, recursos e melhores práticas. Na mesma linha, Uzzi (1997) explora a influência da estrutura das redes de inovação na eficiência da produção. O autor ressalta que redes com uma estrutura balanceada, onde há um equilíbrio entre conexões fortes (relações próximas) e conexões fracas (relações distantes), tendem a ser mais eficientes. A presença de conexões fortes permite um alto nível de confiança e cooperação e proporcionam acesso a novos recursos, conhecimentos

e oportunidades externas. Por fim, Grandori e Soda (1995) destacam a governança das redes de inovação e sua relação com a eficiência da produção. Os autores argumentam que a governança adequada, baseada em mecanismos de coordenação e controle, é essencial para garantir a eficiência das redes de inovação. A definição clara dos direitos de propriedade intelectual, a transparência nas relações e a definição de regras de compartilhamento de recursos são aspectos fundamentais para a eficiência das redes. Portanto, tanto as características da inovação como as redes podem afetar diretamente ou indiretamente o nível de emprego em uma indústria.

Com o objetivo de contribuir para a literatura em questão, o presente trabalho procura investigar como a inovação afeta o nível de emprego nos setores produtivos, utilizando como base os dados da Pesquisa de Inovação (PINTEC) das edições de 2011, 2014 e 2017. Em termos específicos, o trabalho pretende responder às seguintes questões: 1) Qual o efeito das características da inovação (inovação de marketing, inovação de gestão e inovação de desenvolvimento) sobre o nível de emprego nos setores produtivos? 2) Qual o efeito das redes de inovação, representadas principalmente pelas parcerias de inovação com instituições nacionais e internacionais, sobre o nível de emprego nos setores produtivos? A análise dos efeitos das inovações sobre o mercado de trabalho é de extrema importância, pois permite compreender os impactos que essas mudanças podem trazer para a economia e sociedade como um todo. Entender esses efeitos é fundamental para a adoção de políticas públicas e estratégias empresariais que atenuem seus potenciais efeitos negativos e maximizem os benefícios para a economia e a sociedade como um todo.

A partir das estimações realizadas utilizando a metodologia de dados em painel, os resultados desta pesquisa indicaram que as inovações de Marketing e de desenvolvimento têm um impacto positivo no nível de emprego setorial. Por outro lado, foi observada uma relação negativa entre o emprego e as inovações de gestão. Além disso, em relação às redes de inovação, as evidências indicam que as parcerias de inovação com instituições nacionais têm um efeito pouco significativo na determinação das variações no nível de emprego, quando comparadas às parcerias de inovações realizadas com instituições do exterior.

Além desta breve introdução, o artigo é dividido em mais cinco seções. A segunda seção apresenta os trabalhos empíricos que investigaram a relação entre inovação e mercado de trabalho. Na terceira seção, é exposta a base de dados utilizada. Na quarta seção, é detalhada a metodologia adotada. A quinta seção apresenta os resultados obtidos. Por último, são apresentadas as discussões e considerações finais.

## **2 Trabalhos relacionados**

Vários artigos e estudos sobre os efeitos da inovação sobre o emprego tem sido publicado. Alguns desses trabalhos focam em discutir o tópico enquanto outros também tentam estimar os impactos que a inovação acarretará sobre o emprego em diferentes países.

Apesar do fato de que o efeito teórico da inovação sobre o emprego é ambíguo, vários estudos em nível de empresa descobriram que o medo de que a inovação destrua empregos não tem suporte empírico. Pelo contrário, muitas empresas que investem em inovação encontraram benefícios para o emprego, como oportunidades de treinamento e desenvolvimento para funcionários e a criação de novos cargos que exigem habilidades mais avançadas. Além disso, a inovação muitas vezes aumenta a produtividade, permitindo que as empresas expandam seus negócios e contratem mais funcionários. Embora a inovação possa levar a mudanças no mercado de trabalho, em geral, os benefícios superam os riscos.

É o que mostra o estudo de Sachuk *et al.* (2008), que trazem em sua pesquisa os impactos da inovação tecnológica na competitividade e nas relações de trabalho. As conclusões desta investigação apontaram que as inovações tecnológicas impactam a competitividade organizacional na medida em que reduzem os custos ou contribuem para a diferenciação dos

negócios da empresa, otimizando a produtividade, melhorando a comunicação e a qualidade dos produtos, bem como as técnicas de gestão empregadas.

Além disso, as inovações tecnológicas podem gerar mudanças na cultura organizacional e exigir uma adaptação dos colaboradores, o que pode ser um desafio para muitas empresas. É importante lembrar que as inovações não devem ser vistas como uma solução mágica para todos os problemas, mas sim como uma ferramenta para melhorar a competitividade e eficiência das empresas.

Seguindo o mesmo propósito Wright *et al.* (2020) trazem uma análise dos benefícios que inovações podem provocar no mercado de trabalho, identificando quais as possíveis profissões que podem surgir no futuro mediante as transformações tecnológicas. Em seus resultados, os principais impulsionadores para o surgimento de novas profissões são a ênfase crescente na inovação, a busca por qualidade de vida, o envelhecimento da população e a preocupação com o meio ambiente.

As mudanças no mercado de trabalho, impulsionadas pela pandemia global, estão acelerando a necessidade de resiliência, agilidade e flexibilidade nas carreiras. Os trabalhadores precisam se adaptar rapidamente a novas tecnologias e formas de trabalho remoto. Outras carreiras promissoras incluem as relacionadas ao setor de energia renovável, como a produção de energia solar e eólica, assim como as profissões ligadas à transformação digital, como especialistas em cibersegurança e inteligência artificial.

Apesar dos benefícios gerados pelas inovações, alguns trabalhos analisam que seus efeitos podem se tornar incertos e controversos podendo ser diferente em diversos países. Mérida, *et al.* (2019) trazem essa perspectiva ao retratarem que os efeitos da inovação podem ser controversos no tocante à quantidade e à qualidade de trabalho disponível, frente à velocidade das mudanças tecnológicas. Países avançados apresentam mais facilidades em se adaptar as mudanças tecnológicas do que os países em desenvolvimento, que apresentam um descompasso entre rápido avanço das tecnologias digitais e a lenta mudança do governo, das organizações e dos indivíduos.

Nesse contexto, há um temor de que as inovações tecnológicas possam reduzir a quantidade de empregos, ao substituir mão de obra humana por máquinas e sistemas automatizados. Além disso, há também a preocupação de que o avanço tecnológico possa reduzir a qualidade do trabalho, com a proliferação de empregos temporários, precários e mal remunerados. Assim, os efeitos das inovações sobre o emprego são complexos e dependem de vários fatores, como o tipo de tecnologia, as características do mercado de trabalho, políticas públicas adotadas pelos governos e a constante requalificação da mão de obra.

Com o surgimento de novas tecnologias novos empregos terão que se adaptar para acompanhar o processo abrupto provocado pelo surgimento de novos empregos. O tempo necessário de requalificação indica que os profissionais precisam estar preparados para lidar com essas mudanças e que a atualização constante de habilidades e competências se torna cada vez mais essencial. Nesse sentido a requalificação constante da mão de obra se faz necessária, principalmente em países em desenvolvimento como o Brasil. Junior e Brisola (2021) através de seus estudos sobre o relatório intitulado “O futuro dos empregos” organizado pelo Fórum Econômico Mundial relataram o aumento contínuo do tempo em que os trabalhadores precisariam de treinamento. Em 2018 de acordo com o relatório 12% dos trabalhadores precisariam de menos de um mês de treinamento, já em 2020 esse número foi de 21,4% podendo variar em um intervalo de um mês a um ano.

A respeito dos tipos de inovação alguns estudos analisaram os diferentes efeitos provocados pelos díspares métodos utilizados. Fioravante (2007) utilizando modelos econométricos calculou-se os efeitos das inovações tanto em processo quanto em produto sobre a taxa de crescimento do emprego das firmas. Os resultados obtidos o mostraram que, de fato, o mercado reage de forma diferente a estes dois tipos de inovação. A pesquisa comprovou que

a introdução de novos produtos no mercado gera um aumento proporcional no crescimento de empregos na empresa responsável pela inovação. Por sua vez, a inovação em processo - ou seja, o aprimoramento de tecnologias internas que otimizam a produção ou reduzem custos - não afeta negativamente o emprego na empresa. Esses resultados são importantes para compreender como a inovação influencia a dinâmica do mercado de trabalho e como as empresas podem planejar suas estratégias de inovação de forma mais efetiva.

Ungerman *et al.* (2018) analisaram o impacto da inovação de marketing na competitividade das empresas da Indústria 4.0. A pesquisa foi elaborada com 50 empresas que foi possível identificar os impactos que as empresas classificaram como mais importantes na utilização do marketing. Dentre eles os mais importantes foram: aumentar a competitividade da empresa, aumentar a produtividade do trabalho e mudar a cultura corporativa. Bang *et al.* (2016) realizou uma pesquisa mostrando a ligação entre as inovações de marketing em uma empresa e o aumento da competitividade da marca ou varejista. Este estudo também recomenda que as informações sejam agrupadas e usadas tanto pelo comprador quanto pelo vendedor para garantir uma melhor implementação das inovações.

Em seu artigo, Kamp e Parry (2017) provaram que o marketing inovador moderno tem um impacto benéfico no aumento das vendas e na redução de custos, melhorando assim a competitividade. É importante ressaltar que a implementação bem-sucedida de inovações de marketing requer uma abordagem colaborativa, em que as informações sejam compartilhadas e usadas tanto pelo comprador quanto pelo vendedor.

O marketing inovador, ao adotar novas estratégias e abordagens, pode ajudar a atrair mais clientes, alcançar públicos-alvo específicos e criar uma conexão mais forte com eles. Isso pode resultar em um aumento nas vendas e no crescimento dos negócios. A inovação no marketing pode levar à automação de processos, utilização de tecnologias mais eficientes e otimização das atividades de marketing. Isso pode resultar em uma redução de custos operacionais, permitindo que as empresas sejam mais eficientes na alocação de recursos e obtenham melhores resultados financeiros.

Quandt (2012) destaca também a importância da formação de alianças a nível organizacional que podem contribuir para a formação de redes e a criação de inovações. O interesse crescente na formação de alianças e redes está fortemente associado à percepção da necessidade de ampliar e diversificar os recursos e competências necessários para manter a competitividade de uma organização. As alianças e redes oferecem várias vantagens estratégicas como: acesso a recursos complementares, diversificação de competências, redução de riscos e custos e expansão de mercados e alcance global. Em suma, o estudo verificou que as empresas que relataram a introdução de inovações apresentaram uma tendência pouco maior de interagir com outros atores do Arranjo Produtivo Local (APL) do que aquelas que não inovaram, enquanto a correlação entre intensidade de interações e desempenho dos negócios é mais pronunciada.

Além dos APLs contribuírem de maneira positiva na introdução de inovações, os tecnopolos são também ferramentas que contribuem na efetiva implementação de redes de inovação, é o que demonstra Baptista (2000). Em sua análise o autor investigou os impactos causados pelos tecnopolos nas redes de informação e cooperação na cidade de São Carlos-SP envolvendo 5 empresas do ramo de tecnologia. Após a análise foi possível identificar que as empresas do grande tecnopolo apresentam vínculos empresa - universidades - centros de pesquisa configurando assim como os mais estratégicos no contexto das redes que se formam para a disseminação de informações e conhecimentos, e para inovações tecnológicas e organizacionais. Em uma análise parecida Tálamo e Carvalho (2010) desenvolveram um estudo exploratório em três redes de cooperação intensivas em tecnologia em 15 empresas. Os resultados obtidos demonstraram que a estruturação na forma de redes de cooperação traz resultados efetivos às empresas integrantes, dotando-as de competitividade e flexibilidade

frente aos desafios de mercado. Porém, exige amadurecimento tanto da rede de cooperação quando dos próprios empresários que a integram, a fim superarem suas próprias dificuldades culturais, evitando barreiras ao aprendizado e ao perfil sinérgico.

Seguindo o mesmo propósito Neves (2023) investiga como se manifestam as principais Relações de Cooperação Interfirmas (RCIs) estabelecidas por startups em Ambientes de Inovação (AIs) do Rio Grande do Sul. Utilizando um questionário aplicado com acompanhamento de pesquisadores e utilizando procedimentos associados à estatística descritiva dos dados e testes estatísticos, o autor concluiu que de 77% startups que cooperam, 70% interagem com empresas externas aos Ais. Esse fato destacou a importância diante de um mundo cada vez mais globalizado de se buscar conhecimentos externos que permite que as organizações acessem conhecimentos, experiências e perspectivas globais. Cada país e região têm suas próprias abordagens, técnicas e práticas em termos de inovação. Ao colaborar com parceiros internacionais, as organizações podem obter insights valiosos sobre novas tendências, tecnologias emergentes e melhores práticas que podem não estar disponíveis localmente.

Giuliodorie e Stucchi (2010) estudaram o efeito das inovações de produto e processo na criação de empregos no setor manufatureiro espanhol durante o período 1991-2005. Estimando a demanda de cada tipo de trabalho aumentada para incluir inovações de produto e processo, os autores concluíram que o efeito da inovação no número total de funcionários é positivo e significativo tanto para inovações de processo quanto de produto. Foi observado que é tanto as inovações de processo quanto de produto geram empregos um e dois anos após a inovação. No entanto, após dois anos das inovações, não há efeitos adicionais sobre o emprego.

Isso sugere que o efeito positivo da inovação sobre o número total de funcionários é limitado no tempo e pode, eventualmente, desaparecer à medida que a empresa atinge um novo patamar de produtividade. Além disso, o efeito observado pode ser atribuído em parte ao fato de que as empresas inovadoras tendem a ser aquelas que têm mais recursos para investir em novas tecnologias e produtos e, portanto, podem estar numa posição mais favorável para contratar mais funcionários.

Para capturar essa ideia, Harrison *et al.* (2008) apresentou um modelo simples para estudar o efeito diferencial da inovação de produtos e processos no crescimento do emprego. Eles estimaram seu modelo para os setores de manufatura e serviços na França, Alemanha, Espanha e Reino Unido. Eles descobriram que o aumento no emprego devido às inovações de produto é grande o suficiente para compensar o efeito negativo das inovações de processo.

Essas descobertas podem ser explicadas pelo fato de que a inovação de produto geralmente envolve o desenvolvimento de novos produtos ou a melhoria dos produtos existentes, o que pode levar a um aumento na demanda e, portanto, na produção e emprego. Por outro lado, a inovação de processo geralmente envolve a automação ou a reorganização do processo produtivo, o que pode levar a uma redução na demanda por trabalho.

Deve-se notar que esses efeitos podem variar dependendo do setor ou da região geográfica em que a empresa está localizada. Além disso, a implementação de políticas públicas que incentivam ou financiam a inovação pode ter um impacto significativo na relação entre inovação e emprego. Em resumo, a relação entre inovação e emprego é complexa e não existe uma resposta única para todas as empresas ou setores. É importante notar que os efeitos da inovação no emprego podem variar dependendo do contexto específico de cada organização e setor. É necessário que as empresas levem em consideração as especificidades do seu ambiente de negócios ao decidir investir no tipo de inovação que condiz com as metas que desejam serem alcançadas e que os formuladores de políticas desenvolvam medidas adequadas para incentivar e apoiar a inovação e a criação de empregos.

### 3 Base de dados e modelo Empírico

Para esta pesquisa, foram utilizados dados da Pesquisa de Inovação do IBGE (PINTEC), referentes às três últimas edições (2011, 2014 e 2017), e 58 ramos de atividade econômica (conforme Anexo 1). Segundo o IBGE (2023), a PINTEC fornece informações para a construção de indicadores setoriais, regionais e nacionais das atividades de inovação das empresas brasileiras com 10 ou mais pessoas ocupadas. O universo de investigação abrange as atividades das Indústrias Extrativas e de Transformação, bem como os setores de Eletricidade e Gás e Serviços selecionados.

Além disso, a pesquisa investiga os fatores que influenciam o comportamento inovador das empresas, como as estratégias adotadas, os esforços e incentivos empreendidos, os obstáculos enfrentados e alguns resultados da inovação. Para isso, as principais variáveis consideradas são: incidência das inovações de produto e/ou processo; investimentos em atividades inovativas; fontes de financiamento; características das atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D); compra de serviços de P&D; impactos das inovações; cooperação para inovação; apoio governamental; métodos de proteção estratégicos; problemas e obstáculos à inovação; inovações organizacionais e de *marketing* implementadas; Número de empregos.

A pesquisa é realizada a cada três anos, com abrangência geográfica nacional, e apresenta resultados setoriais (divididos por ramo de atividade econômica), regionais e nacionais para as empresas das Indústrias Extrativas e de Transformação; resultados regionais e nacionais para os setores selecionados das atividades de Serviços; e resultados nacionais para as empresas de Eletricidade e Gás (IBGE, 2023). O Quadro 1 apresenta as variáveis relacionadas aos ramos de atividade econômica que foram utilizadas para estimar os efeitos da inovação sobre o mercado de trabalho no Brasil.

**Quadro 1 - Variáveis Destacadas para Análise de Regressão**

Nome da Variável	Regressão	Fonte
Pessocu	Variável dependente	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
implinovcominovorgtecggest	Variável Explicativa	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
implinovcominovmarkestrmark	Variável Explicativa	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
implinovcominovmarkdesen	Variável Explicativa	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
coopinovlocempconsulbrasil	Variável Explicativa	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
coopinovlocempconsulexter	Variável Explicativa	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
coopinovlocuniinstbrasil	Variável Explicativa	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
coopinovlocuniinstexter	Variável Explicativa	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
coopinovlocinsttestbrasil	Variável Explicativa	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
coopinovlocinsttestexter	Variável Explicativa	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC.

A variável dependente, *pessocu*, representa a quantidade de pessoas ocupadas por setor e ramo de atividade em 31/12, na data da realização da pesquisa. Em relação às variáveis explicativas, foram inseridas variáveis que capturam as características da inovação implementada e o formato de cooperação utilizado pelas empresas. Quanto às variáveis de características da inovação implementada, temos: i) Quantidade de empresas que implementaram inovações de produto e\ou de processo com técnicas de gestão - *implinovcominovorgtecggest* ii) Quantidade de empresas que implementaram inovações de produto e\ou de processo com técnicas relacionadas às Conceitos/estratégias de marketing - *implinovcominovmarkestrmark* iii) Quantidade de empresas que implementaram inovações de produto e\ou de processo com técnicas de mudança de Estética, desenho ou outras mudanças – *implinovcominovmarkdesen*.

Para capturar os efeitos do formato de cooperação utilizado pelas empresas, utilizou-se as seguintes variáveis: iv) Quantidade de empresas que implementaram inovações de produto e\ou de processo a partir de cooperação com outras organizações, tendo como principal parceiro empresas de consultoria do Brasil - *coopinovlocempconsulbrasil* v) Quantidade de empresas que implementaram inovações de produto e\ou de processo a partir de cooperação com outras organizações, tendo como principal parceiro empresas de consultoria do exterior - *coopinovlocempconsulexter* vi) Quantidade de empresas que implementaram inovações de produto e\ou de processo a partir de cooperação com outras organizações, tendo como principal parceiro Universidades e institutos de pesquisa do Brasil - *coopinovlocuniinstbrasil* vii) Quantidade de empresas que implementaram inovações de produto e\ou de processo a partir de cooperação com outras organizações, tendo como principal parceiro Universidades e institutos de pesquisa do exterior - *coopinovlocuniinstexter* viii) Quantidade de empresas que implementaram inovações de produto e\ou de processo a partir de cooperação com outras organizações, tendo como principal parceiro Instituições de testes, ensaios e certificações localizadas no Brasil - *coopinovlocinsttestbrasil* ix) Quantidade de empresas que implementaram inovações de produto e\ou de processo a partir de cooperação com outras organizações, tendo como principal parceiro Instituições de testes, ensaios e certificações localizadas no exterior - *coopinovlocinsttestexter*. Vale ressaltar que as estimações foram realizadas considerando o lag temporal de um período para as variáveis explicativas. Segundo Giuliodori e Stucchi (2010) existe um *lag* temporal entre a implementação da inovação e os seus resultados sobre o mercado de trabalho. Assim, o modelo empírico a ser estimado, está representado pela equação (1):

$$\begin{aligned}
 pessocu_{it} = & \beta_0 + \beta_1 implinovcominovorgtecggest_{it-1} + \\
 & \beta_3 implinovcominovmarkestrmark_{it-1} + \beta_4 implinovcominovmarkdesen_{it-1} + \\
 & \beta_5 coopinovlocempconsulbrasil_{it-1} + \beta_6 coopinovlocempconsulexter_{it-1} + \\
 & \beta_7 coopinovlocuniinstbrasil_{it-1} + \beta_8 coopinovlocuniinstexter_{it-1} + \\
 & \beta_9 coopinovlocinsttestbrasil_{it-1} + \beta_{10} coopinovlocinsttestexter_{it-1} + u, \quad (1)
 \end{aligned}$$

A tabela 1 apresenta uma análise descritiva dos dados. A média de pessoas ocupadas no dia 31 de dezembro por setor, ao longo de todo o período, é de aproximadamente 293,063.1. Analisando as variáveis explicativas relacionadas às características da inovação implementada, observa-se que a média mais alta pertence à variável "implinovcominovorgtecggest", enquanto a média mais baixa pertence à variável "implinovcominovmarkdesen". Isso indica que, em média, as empresas brasileiras tendem a implementar mais técnicas de inovação relacionadas à gestão e menos técnicas relacionadas a mudanças estéticas, design ou outras áreas.

**Tabela 1 - Análise descritiva dos dados**

Variável/Estatística	observações	Média	Desvio Padrão	Min	Máximo
peccocu	174	293063.1	973445	1336	7778050
implinovcominovorgtecggest	174	909.1235	2997.86	6.51	25397
implinovcominovmarkestrmark	174	660.7383	2161.82	2	17590
implinovcominovmarkdesen	174	752.04	2559.86	1	21462
coopinovlocempconsulbrasil	174	107.18	331.89	0	2625
coopinovlocempconsulexter	174	3.90	13.06	0	108
coopinovlocuniinstbrasil	174	91.25	291.86	1	2632
coopinovlocuniinstexter	174	2.47	10.08	0	90
coopinovlocinsttestbrasil	174	58.04	214.05	0	2453
coopinovlocinsttestexter	174	3.22	10.36	0	88

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC.

Em relação às variáveis que capturam o formato de cooperação em inovação por meio de parcerias (redes), verifica-se que, em média, as empresas nacionais estabelecem mais parcerias com consultorias brasileiras (variável "coopinovlocempconsulbrasil") em comparação com as consultorias estrangeiras (variável "coopinovlocempconsulexter"). O mesmo ocorre com as parcerias estabelecidas com universidades, onde a média de empresas que formam parcerias com universidades brasileiras é de 91.25, enquanto com universidades estrangeiras é de 2.47. Por fim, observa-se que, em média, o número de parcerias de inovação implementadas com instituições de testes, ensaios e certificações localizadas no Brasil (variável "coopinovlocinsttestbrasil") é maior do que aquelas implementadas com instituições localizadas no exterior (variável "coopinovlocinsttestexter"). Isso sugere que as empresas brasileiras, em geral, possuem uma maior tendência cultural de estabelecer redes de inovação com instituições localizadas no próprio país.

#### **4-Metodologia: Modelos de dados em painel**

Quanto à estrutura de disposição dos dados, foi feito um modelo de corte transversal agrupado (cross-section), também conhecido como dados em pilhados, que consiste em um conjunto de informações distribuídas ao longo de uma série de tempo, segmentadas por diferentes unidades de análise, que neste caso estão representadas pelo ramo da Atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados.

Dentre as vantagens de se utilizar a técnica de dados empilhados está a possibilidade de analisar a variabilidade dos dados por meio da variação entre períodos e entre as unidades de análise, viabilizando maiores graus de liberdade, implicando em menor colinearidade entre as variáveis e melhorando a eficiência dos parâmetros do modelo. Além disso, por se tratar em uma análise de amostras aleatórias da população em diferentes períodos, não há correlação temporal do termo de erro entre diferentes observações, diferentemente de um modelo de corte longitudinal onde se acompanha o mesmo indivíduo ao longo da série de tempo. Ademais, é possível controlar o comportamento de fatores que não são observados no modelo, também chamado de efeito não observado, sendo eficaz para construir estimadores mais precisos e consistentes, uma vez que se reduz o problema de viés de variáveis omitidas. Dentre as técnicas que usam dos efeitos não observados para melhor aperfeiçoamento do modelo, utilizam-se a técnica de efeitos fixos e a de efeitos aleatórios.

Segundo Wooldridge (2002), para estimar os coeficientes considerando dados empilhados, em um momento, aplica-se aos dados o modelo *Pooled Ordinary Least Squares*

(POLS). O modelo de POLS (2) deve atender a condição de exogeneidade condicional, onde o termo de erro não pode estar correlacionado com nenhuma das variáveis explicativas (3).

$$Y_{it} = X_{it}\beta + U_{it} \quad (2)$$

$$E[X_{it}'U_{it}] = 0 \quad (3)$$

A estimação por POLS ele não distingue o coeficiente da regressão para as unidades de corte transversal e nem distingue o efeito do tempo para cada variável explanatória. Como consequência, este modelo inclui a heterogeneidade individual no termo de erro e, por isso, a aplicação desse método pode resultar na estimação de coeficientes tendenciosos e inconsistentes. Por outro lado, há a possibilidade de que o tratamento inadequado dispensado a heterogeneidade não observada também induza a autocorrelação, uma vez que efeitos não observáveis também podem estar correlacionados com os regressores da equação. A existência de efeitos não observados que enviesam as estimativas por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) pode ser constatada por meio da aplicação do teste de Breusch-Pagan, sob a hipótese nula de não existência de efeitos não observados. Comprovada a existência de efeitos não observados, é possível utilizar os modelos de dados em painel (efeitos aleatórios ou efeitos fixos).

Comprovada a existência de efeitos não observados, é possível utilizar os modelos de dados em painel (efeitos aleatórios ou efeitos fixos). O método de estimação por efeitos Aleatórios (EA) pressupõe que os efeitos não observados ( $a_i$ ) são compostos em cada período, ou seja, não são constantes durante o espaço de tempo em análise, mas que ainda assim não são correlacionados com nenhuma das variáveis explicativas em nenhum dos períodos, de maneira que:

$$cov(x_{it}, a_i) = 0, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (4)$$

Assim, é possível definir o modelo inicial como:

$$y_{it} = \alpha + \beta x_{it} + v_{it}, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (5)$$

Em que  $v_{it} = a_i + u_i$ , uma vez que agora o efeito não observado ( $a_i$ ) não é constante, pode-se dizer que  $v_{it}$  é serialmente correlacionado ao longo do tempo. Considerando  $t$  e  $s$  como dois períodos diferentes, observa-se que:

$$corr(v_{it}, v_{is}) = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_a^2 + \sigma_u^2} \quad (6)$$

Onde  $\sigma_a^2 = Var(a_i)$  e  $\sigma_u^2 = Var(u_{it})$ , percebe-se que com a correlação serial positiva, os erros padrão do MQO são incorretos, refletindo em estatísticas de testes inapropriadas.

A técnica de efeitos aleatórios consiste em utilizar os Mínimos Quadrados Generalizados (MQG) para remover a correlação serial nos erros, baseando-se na introdução do seguinte parâmetro de transformação:

$$\theta = 1 - [\sigma_a^2 / (T\sigma_a^2 + \sigma_u^2)]^{\frac{1}{2}} \quad (7)$$

Ao introduzir o parâmetro de transformação ( $\theta$ ) no modelo, tem-se a transformação final:

$$y_{it} - \theta \bar{y}_i = \alpha(1 - \theta) + \beta(x_{it} - \theta \bar{x}_i) + (v_{it} - \theta \bar{v}_i), \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (8)$$

Nota-se que, caso o parâmetro de transformação ( $\theta$ ) tiver valor igual a 1, o modelo de efeitos aleatórios se torna semelhante ao de efeitos fixos. Basicamente, a diferença é que o estimador de efeitos fixos subtrai do modelo as médias temporais de cada variável correspondente, enquanto a transformação por efeitos aleatórios faz a subtração apenas de uma fração  $\theta$  da média temporal da variável correspondente, a depender da relação entre os termos de variância do efeito não observado ( $\sigma_a^2$ ), variância do erro idiossincrático ( $\sigma_u^2$ ), e do número de períodos ( $T$ ) (WOOLDRIDGE, 2002).

Contudo, quando é identificada a presença de variáveis omitidas não-observadas fixas no tempo que são correlacionadas com as variáveis explicativas, recomenda-se estimar os coeficientes utilizando o modelo de Efeitos Fixos (EF). Isso consiste em afirmar que é possível que características não observáveis de cada uma da unidade de *cross-section* possam afetar o vetor de variáveis explicativas. A técnica de Efeitos Fixos é utilizada com o intuito de transformar o modelo para remover o efeito não observado. No caso de transformação por efeitos fixos, esta será realizada quando o efeito de variáveis não observadas ( $a_i$ ) for constante, ou seja, não variam ao longo do tempo. Esta técnica permite remover a influência de variáveis não mensuradas que podem estar relacionadas com o tipo de composição geográfica das unidades de análise, efeito de certos comportamentos, e efeitos culturais, que apesar de geralmente não variarem dentro do espaço de tempo, ainda assim são influenciadores no modelo (WOOLDRIDGE, 2002).

Para compreender o processo de efeitos fixos, utiliza-se o modelo inicial:

$$y_{it} = \beta x_{it} + a_i + u_{it}, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (9)$$

Em que:

$i$  : Unidade de análise

$t$  : Período

$y_{it}$  : Variável dependente

$\beta$  : Parâmetro

$x_{it}$  : Conjunto de variáveis explicativas observadas

$a_i$  : Efeitos não observados

$u_{it}$  : Termo de erro idiossincrático

A transformação consiste em, para cada  $i$ , calcula-se a média da equação ao longo do tempo:

$$\bar{y}_i = \beta \bar{x}_i + a_i + u_i \quad (10)$$

Neste caso, o termo  $a_i$  permanece da mesma forma pois é constante ao longo do tempo.

Posteriormente, subtrai-se a equação (1.2) da equação (1.1), sendo possível eliminar o termo de efeitos não observados. O resultado é a equação transformada:

$$y_{it} - \bar{y}_i = \beta(x_{it} - \bar{x}_i) + (u_{it} - \bar{u}_i), \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (11)$$

Que pode ser resumida pela representação:

$$\hat{y}_{it} = \beta \hat{x}_{it} + \hat{u}_{it}, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (12)$$

Dessa forma, o efeito não observado é eliminado, proporcionando estimadores consistentes ao utilizar a regressão por mínimos quadrados ordinários (MQO). Como pontos de atenção à utilização da transformação por efeitos fixos está a exigência de que o erro idiossincrático não tenha correlação com nenhuma das variáveis explicativas ao longo de todos os períodos. Adicionalmente, este método pode ser mais bem utilizado quando os efeitos não observados são correlacionados com pelo menos alguma das variáveis explicativas. Para verificar a correlação entre o efeito não observado e alguma das variáveis explicativas, aplica-se o teste de Hausman, sob a hipótese alternativa de efeitos fixos consistentes, quando se comparado ao modelo de efeitos aleatórios.

## 5- Resultados

Nesta seção, será apresentada uma análise dos resultados estimados a partir do modelo empírico apresentado na equação 1. A Tabela 2 contém as informações resumidas das estimações obtidas usando o método de dados em painel. Ao todo, foram incluídos 58 setores, sendo que todos foram observados ao longo das três pesquisas (2011, 2014 e 2017), configurando assim um painel balanceado. Além disso, as estimações foram realizadas com as variáveis defasadas em um período, resultando em um total de 116 observações para cada

modelo. Por fim, é importante observar que todas as variáveis estão em nível, ou seja, os coeficientes representam a resposta média do nível de emprego diante da variação de uma unidade em uma determinada variável explicativa.

**Tabela 2 – Regressão - Variável dependente: pessocu**

Variáveis\Procedimento	POLS	EA	EF
<i>implinovcominovorgtecggest<sub>it-1</sub></i>	5.914 (0.951)	-90.687 (0.115)	-157.416*** (0.000)
<i>implinovcominovmarkestrmark<sub>it-1</sub></i>	149.366 (0.231)	195.470*** (0.005)	113.078*** (0.001)
<i>implinovcominovmarkdesen<sub>it-1</sub></i>	133.473 (0.226)	245.899*** (0.000)	-4.010 (0.913)
<i>coopinovlocempconsulbrasil<sub>it-1</sub></i>	-157.315 (0.654)	127.5150 (0.480)	96.230 (0.319)
<i>coopinovlocempconsulexter<sub>it-1</sub></i>	2996.056 (0.618)	7483.435*** (0.000)	1158.321* (0.057)
<i>coopinovlocuniinstbrasil<sub>it-1</sub></i>	1147.051*** (0.000)	111.962 (0.391)	52.295 (0.532)
<i>coopinovlocuniinstexter<sub>it-1</sub></i>	1618.679* (0.683)	8480.848*** (0.000)	2764.328*** (0.006)
<i>coopinovlocinsttestbrasil<sub>it-1</sub></i>	-515.432 (0.479)	22.155 (0.944)	-369.271** (0.016)
<i>coopinovlocinsttestexter<sub>it-1</sub></i>	-4381.284 (0.578)	-15080.78*** (0.000)	-10524.036*** (0.000)
<i>constante</i>	1303.512 (0.909)	19430.49 (0.492)	384053.1*** (0.000)
Observações	116	116	116
R <sup>2</sup>	0.9860	0.9799	0.8910
Testes de especificação			
Teste	Estatística		
Breusch-Pagan	5.89 (0.007)		
Hausman	88.99 (0.000)		

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

†p-valor entre parênteses

Fonte: Elaboração Própria

Em relação à seleção do melhor ajuste, foram realizados testes estatísticos com o objetivo de verificar qual modelo é mais adequado para a análise, considerando o modelo de efeitos fixos, o modelo de efeitos aleatórios e o modelo *pooled*. Para identificar a presença de efeitos não observados, foi aplicado o teste de Breusch-Pagan, o qual não rejeitou a hipótese alternativa ao nível de significância de 1%, indicando a presença de efeitos não observados no termo de erro. Portanto, o modelo *pooled* pode ser descartado, sugerindo a aplicação dos modelos que controlam os efeitos não observados, ou seja, o modelo de Efeitos Aleatórios e o modelo de Efeitos Fixos.

Por fim, é necessário comparar os modelos de efeitos fixos e o modelo de efeitos aleatórios, levando em consideração o Teste de Hausman. O teste de Hausman (Hausman, 1978) compara a especificação dos modelos de Efeito Fixo e de Efeitos Aleatórios, e, ao rejeitar a hipótese nula, indica que o modelo de Efeitos Fixos é o mais adequado. Neste caso, como o p-

valor é inferior a 1%, o modelo de Efeitos Fixos é recomendado em detrimento do modelo de Efeitos Aleatórios. Portanto, uma vez que os testes preliminares indicaram a melhor adequação do modelo de efeitos fixos aos dados, toda a análise dos coeficientes estimados será baseada no modelo EF.

Quanto às variáveis que medem o efeito das características da inovação no nível de emprego, verifica-se que apenas a variável relacionada à mudança de estética, design ou outras mudanças -  $implinovcominovmarkdesen_{it-1}$  - não apresentou coeficiente significativo. Por outro lado, as variáveis que medem o efeito das inovações organizacionais com técnicas de gestão -  $implinovcominovorgtecggest_{it-1}$ , e de estratégias de marketing -  $implinovcominovmarkestrmark_{it-1}$ , apresentaram coeficientes significativos com um nível de confiança de 99%. O Sinal positivo de  $implinovcominovorgtecggest_{it-1}$ , indica que um aumento no uso de técnicas organizacionais de gestão por parte de uma empresa inovadora no setor está associado a uma redução de aproximadamente 157 trabalhadores. Por outro lado, o sinal positivo de  $implinovcominovmarkestrmark_{it-1}$ , indica que um aumento no uso de estratégias de marketing por parte de uma empresa inovadora está associado a um aumento de 113 trabalhadores empregados.

No que diz respeito aos efeitos das características da cooperação para inovação no nível de emprego, observa-se que as variáveis que medem o papel das parcerias com consultorias brasileiras -  $coopinovlocempconsulbrasil_{it-1}$  - e das parcerias com universidades brasileiras -  $coopinovlocuniinstbrasil_{it-1}$  -, apresentam coeficientes não significativos. Por outro lado, as variáveis que capturam os impactos sobre o nível de emprego das parcerias com consultorias do exterior -  $coopinovlocempconsulexter_{it-1}$  -, universidades do Exterior -  $coopinovlocuniinstexter_{it-1}$  -, instituições de testes, ensaios e certificações localizadas no Brasil -  $coopinovlocinsttestbrasil_{it-1}$  - e Instituições de testes, ensaios e certificações localizadas no exterior -  $coopinovlocinsttestexter_{it-1}$  -, apresentaram coeficientes significativos a pelo menos 95% de confiança. Os sinais positivos dos coeficientes de  $coopinovlocempconsulexter_{it-1}$  e  $coopinovlocuniinstexter_{it-1}$ , indicam que um aumento na cooperação para inovação com consultorias ou universidades do exterior está associado a um aumento de 1158.321 e 2764.328 trabalhadores empregados, respectivamente. Por outro lado, os sinais negativos dos coeficientes de  $coopinovlocinsttestbrasil_{it-1}$  e  $coopinovlocuniinstexter_{it-1}$ , indicam que um aumento na cooperação para inovação com instituições de testes, ensaios e certificações localizadas no Brasil ou no exterior está associado a uma redução de 369.271 e 10524.036 trabalhadores empregados, respectivamente.

## 6-Discussões e Conclusões

Sobre as características da inovação, apenas o marketing apresentou um coeficiente positivo. Isso significa que, à medida que os setores inovam em marketing de produtos, há um aumento no nível de emprego. Segundo Ungerman *et al.* (2018), essa relação positiva é principalmente resultado das constantes mudanças decorrentes da globalização, que provocaram alterações significativas na forma como as empresas oferecem seus produtos. Os autores destacaram que a implementação de estratégias de marketing em busca de inovações aumenta o número de empregos, principalmente na área de comunicação digital. Ademais, Bang *et al.* (2016) demonstrou que a adoção de inovações de marketing também pode ter um impacto significativo na posição competitiva de uma empresa. Segundo o autor, a inovação de marketing permite que a empresa se diferencie entre os demais *players*, podendo, portanto, angariar maiores lucros. Kamp e Parry (2017) também retratam o impacto benéfico da implementação da inovação de marketing nas empresas provocando o aumento das vendas e na redução de custos. De forma geral, os maiores vendas advindas da inovação de marketing, pode

resultar em maior demanda por trabalho, afetando positivamente o nível de emprego dos setores.

Por outro lado, observa-se uma relação negativa entre inovação de gestão e nível de emprego. Albuquerque *et al.* (2019), argumenta essa relação pode ser explicada pela automação cada vez mais comum com o advento de novas tecnologias. Segundo os autores, muitas empresas inovam em métodos de gestão, o que possibilitam a implementação de processos produtivos cada vez mais automatizados, resultando em uma redução de empregos. Frey e Osborne (2017) chegaram a resultados semelhantes. Analisando o mercado de trabalho nos Estados Unidos, os autores chegaram à conclusão de que em torno de 47,0% dos empregos americanos em 10 a 20 anos, serão automatizados.

A inovação de desenvolvimento é um outro tipo de inovação que pode se enquadrar no grupo das que afetam negativamente o nível de emprego. Inovação de desenvolvimento pode estar presente em vários segmentos, tanto de produto quanto de processo, mas está essencialmente ligada ao incremento de novos produtos. Esse tipo de inovação envolve várias etapas, desde a identificação de oportunidades de mercado até o lançamento efetivo do produto. De acordo com os resultados obtidos para a variável explicativa "implinovcominovmarkdesen", esse tipo de inovação não apresentou coeficiente significativo para a criação de novos empregos. Frey e Osborne (2017) apontam as principais causas da relação negativa que esse tipo de inovação pode ter sobre o emprego. Para os autores, a introdução de inovações de desenvolvimento pode exigir uma reestruturação das empresas, resultando em alterações nas funções e nas necessidades de mão de obra. Isso pode levar a demissões, realocações ou requalificações de funcionários, gerando instabilidade e incerteza no emprego.

No que tange aos efeitos das redes de inovação no emprego, observa-se relações positivas, negativas e não significativas. Uma característica interessante a se destacar, é o papel pouco significativo das parcerias (redes de inovação) nacionais na determinação do nível de emprego. Esse fato pode estar relacionado à cultura de distanciamento entre as instituições de pesquisa e as empresas, o que pode refletir negativamente no sucesso dos projetos de inovação e, conseqüentemente, não ter impactos significativos no nível de emprego. Suzigan e Albuquerque (2008) argumentam que o Brasil apresenta um "padrão de interações entre universidades e empresas" caracterizado pela existência de "pontos de interação" entre as esferas científica e tecnológica. Isso explica a relação positiva com os parceiros externos, uma vez que o Brasil possui um sistema de inovação pouco desenvolvido, o que dificulta a formação de parcerias qualificadas para as empresas.

Ainda, de acordo com Suzigan e Albuquerque (2008), o padrão de interação universidade-empresa identificado no caso brasileiro ainda é considerado incipiente para estabelecer uma dinâmica econômica baseada na capacidade inovativa do país. Diante disso, o Brasil enfrenta desafios para ampliar os projetos de parceria empreendidos no país e aumentar as colaborações de alto conteúdo tecnológico, nas quais as articulações se mostram pouco expressivas. Nesse sentido, as empresas precisam intensificar as atividades de P&D e familiarizar-se com os mecanismos de colaboração para a inovação, bem como com os instrumentos governamentais disponíveis para estimular a inovação no país. Por outro lado, as universidades podem se beneficiar do fortalecimento dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), que têm o potencial de estreitar as formas de colaboração com as empresas. Para isso, esses órgãos precisam ser fortalecidos nas universidades, com pessoal qualificado para lidar com contratos de pesquisa, comercialização de tecnologias e propriedade intelectual, além de orçamento próprio para operar. Dessa forma, não havendo órgãos que direcionem esses sistema de redes, resta às empresas buscar parcerias em redes de inovação estrangeiras, uma vez que essas redes oferecem oportunidades de compartilhamento de conhecimento, recursos e experiências, impulsionando a inovação e o desenvolvimento conjunto de soluções. As parcerias com empresas estrangeiras podem oferecer acesso a investimentos e recursos

financeiros que podem ser cruciais para o desenvolvimento e a implementação de projetos inovadores. Isso pode ajudar as empresas brasileiras a superarem limitações financeiras e acelerar seu crescimento e expansão, uma vez que a cooperação a nível nacional é baixa.

### Referências

- ALBUQUERQUE, P., SAAVEDRA, C., MORAIS, R., ALVES, P; YAOHAO, P. Na era das máquinas, o emprego é de quem? protegeu a probabilidade de automação de ocupações no Brasil. Textos para discussão IPEA. [SI: sn], 2019.
- ARNTZ, M., GREGORY, T., ZIERAHN, U. "The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis", *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 189, OECD Publishing, Paris, 2016.
- BANG, N., XIAOYU, Y., MELEWAR, T., SURAKSHA, G. Critical brand innovation factors (CBIF): Understanding innovation and market performance in the Chinese high-tech service industry, *Journal of Business Research*, Volume 69, Issue 7, 2016, Pages 2471-2479.
- BAPTISTA, R. Redes de inovação no contexto dos tecnópolos: a experiência de São Carlos, Brasil. *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Universidad de Barcelona [ISSN 1138-9788] N.º 69 (32), 1 de agosto de 2000.
- CAPILONGO, C., GONZAGA, Á., FREIRE, A. Direito do trabalho e processo do trabalho / coords. Pedro Paulo Teixeira Manus e Suely Gitelman- São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2020.
- CARVALHO, H., REIS, D., CAVALCANTE, M. Gestão da inovação. Curitiba, PR: Aymará Educação, 2011. 136 p.
- ENTORF, H., POHLMER, W. Employment, innovation, and export activity. In *Microeconometrics : Surveys and applic.* Florens, Jean-Pierre et al. (ed.). - Oxford: Blackwell, 1990. - pp. 394-415.
- FIORAVANTE, D. Efeitos da inovação tecnológica sobre o mercado de trabalho: um estudo para o caso brasileiro. Dissertação de Mestrado, Universidade Católica de Brasília, 2007.
- FREY, C., OSBORNE, M. The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254-280. 2017.
- GIULIODORI, DAVID., STUCCHI, R. Innovation and Job Creation in a Dual Labor Market: Evidence from Spain (May 31, 2010). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1849043> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1849043>
- GRANDORI, A., SODA, G. Inter-firm network: antecedents, mechanisms, and forms. *Organization Studies*, v. 16, n. 2, 1995, pp. 183-214.
- HARRISON, J., JAUMANDREU, J., MAIRESSE, J., Peters, B. 'Does innovation stimulate employment? A firm-level analysis using comparable micro-data from four European countries,' *International Journal of Industrial Organization*, 35, 29-43, 2008.
- IBGE. (2023). PINTEC - Pesquisa de Inovação. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9141-pesquisa-de-inovacao.html?=&t=o-que-e>
- JUNIOR, J., BRISOLA, E. O futuro do emprego e o profissional do futuro. *Interação*, Varginha, MG, v. 23, n. 2, p. 43-53, 2021.
- Kamp, B., Parry, G. Servitization and advanced business services as levers for competitiveness. *Industrial Marketing Management*, 2017. DOI:10.1016/j.indmarman.2016.12.008
- KOHLER, B. Inovação, emprego e desigualdade. 2018. 73 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)- Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.
- MATTOSO, J. Tecnologia e emprego uma relação conflituosa. São Paulo em perspectiva, 14(3) 2000.

- MÉRIDA, S., HASENCLEVER, L., CARVALHO, M. Inovação e emprego no Brasil. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.8, n.3, p. 17539-17539 mar., 2022.
- MONTEIRO, A. Será que a inovação cria ou destrói emprego? o efeito mediador das trajetórias tecnológicas. Tese de dissertação, Faculdade de Economia-Universidade do Porto. Mestrado em Economia e Gestão da Inovação, 2020.
- NEVES, F. Cooperação interfirmas na perspectiva de startups presentes em ambientes de inovação gaúchos. *Cad. Metrop.*, São Paulo, v. 25, n. 56, pp. 97-115, jan/abr 2023.
- PIVA, M., M. VIVARELLI. Innovation and employment: Evidence from Italian microdata. *Journal of Economics* 86: 65–83, 2005.
- POWELL, W. Neither Market nor Hierarchy: Network Forms of Organization. *Research in Organizational Behavior*, 12, 295-336, 1990.
- QUANDT, Carlos Olavo. Redes de cooperação e inovação localizada: estudo de caso de um arranjo produtivo local. *Revista de Administração e Inovação*, São Paulo, v. 9, n. 1, p.141-166, jan./mar. 2012.
- SACHUCK, M., TAKAHASHI, L., AUGUSTO, C. Impactos da inovação tecnológica na competitividade e nas relações de trabalho. *Caderno de administração*. v. 16, n.2, p. 57-66, jul/dez. 2008.
- SMOLNY, W. Innovation, prices, and employment: A theoretical model and an application for West German manufacturing firms. *Journal of Industrial Economics* 46: 359–81, 1998.
- SUZIGAN, W. A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil / Wilson Suzigan; Eduardo da Motta e Albuquerque. - Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar,2008.
- TÁLAMO, J., CARVALHO, M. Redes de cooperação com foco em inovação: um estudo exploratório. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 17, n. 4, p. 747-760, 2010
- TERRA, N. BARBOSA, J., BOUZUDA, M. A influência da inovação em produtos e processos no desempenho de empresas brasileiras. *Revista de Administração e Inovação*, São Paulo, v. 12, n.3 p. 183-208, jul./set. 2015.
- UNGERMAN, O., DEDKOVA, J., GURINOVA, K. The Impact of Marketing Innovation on the Competitiveness of Enterprises in the Context of Industry 4.0. *Jornal da Competitividade* Vol. 10, Edição 2, pp. 132 - 148, junho de 2018
- UZZI, B. Estrutura social e competição em redes interfirmas: o paradoxo do embeddedness. *Ciências Administrativas Trimestrais*. 42, nº 1, pp. 35-67, mar., 1997.
- WOOLDRIDGE, J. M. 2002 *Econometric analysis of cross section and panel data*, MIT Press.
- WRIGHT, J., SILVA, A., SPERS, R. O mercado de trabalho no futuro: uma discussão sobre profissões inovadoras, empreendedorismo e tendências para 2020. *RAI - Revista de Administração e Inovação*, vol. 7, núm. 3, julio-septiembre, 2010, pp. 174-197 Universidade de São Paulo São Paulo, Brasil, 2020.

## **Anexo 1- Ramos de atividades Econômicas**

Fabricação de produtos alimentícios
Fabricação de bebidas
Fabricação de produtos do fumo
Fabricação de produtos têxteis
Confeção de artigos do vestuário e acessórios
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados
Fabricação de produtos de madeira
Fabricação de celulose e outras pastas
Fabricação de papel, embalagens e artefatos de papel
Impressão e reprodução de gravações
Fabricação de coque e biocombustíveis (álcool e outros)
Refino de petróleo
Fabricação de produtos químicos inorgânicos
Fabricação de produtos químicos orgânicos
Fabricação de resinas e elastômeros, fibras artificiais e sintéticas, defensivos agrícolas e desinfetantes domissanitários
Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal
Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins e de produtos diversos
Fabricação de produtos farmoquímicos
Fabricação de produtos farmacêuticos
Fabricação de artigos de borracha e plástico
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos
Produtos siderúrgicos
Metalurgia de metais não-ferrosos e fundição
Fabricação de produtos de metal
Fabricação de componentes eletrônicos
Fabricação de equipamentos de informática e periféricos
Fabricação de equipamentos de comunicação
Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação
Fabricação de outros produtos eletrônicos e ópticos
Fabricação de geradores, transformadores e equipamentos para distribuição de energia elétrica
Fabricação de eletrodomésticos
Fabricação de pilhas, lâmpadas e outros aparelhos elétricos
Motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão
Máquinas e equipamentos para agropecuária
Máquinas para extração e construção
Outras máquinas e equipamentos
Fabricação de automóveis, caminhonetas e utilitários, caminhões e ônibus
Fabricação de cabines, carrocerias, reboques e condicionamento de motores
Fabricação de peças e acessórios para veículos
Fabricação de outros equipamentos de transporte
Fabricação de móveis
Fabricação de produtos diversos

Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos
Outros produtos diversos
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos
Edição e gravação e edição de música
Telecomunicações
Desenvolvimento de software sob encomenda
Desenvolvimento de software customizável
Desenvolvimento de software não customizável
Outros serviços de tecnologia da informação
Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas
Serviços de arquitetura e engenharia, testes e análises técnicas
Pesquisa e desenvolvimento
Indústrias extrativas
Indústrias de transformação
Eletricidade e gás
Serviços