

## **ESTUDO DA RELAÇÃO DO 5G COM AS INOVAÇÕES BRASILEIRAS**

### **STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN 5G AND BRAZILIAN INNOVATIONS**

**Éber Lopes Mendes**

Especialista, Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil

E-mail: [ebermendes.mg@gmail.com](mailto:ebermendes.mg@gmail.com)

**Wagner de Paula Santiago**

Doutor, Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil

E-mail: [wagner.santiago@unimontes.br](mailto:wagner.santiago@unimontes.br)

Recebimento 20/02/2023 Aceite 03/03/2023

#### **Resumo**

A tecnologia 5G parece ser um passo importante para o surgimento de novas ideias inovativas, na medida em que promete melhorar a banda larga móvel, diminuir latência, aumentar a credibilidade, a ambiguidade e a flexibilidade da rede. Com isso, executar tarefas que exigem uma grande capacidade de dados, poderão á ser executadas remotamente em tempo real, utilizando realidade virtual e realidade aumentada. O objetivo deste artigo é apresentar os impactos do surgimento de nova tecnologia contribuindo para novas inovações tecnológicas e investigar as expectativas do 5G em relação com as inovações no Brasil. Esse estudo teve procedimentos metodológicos em fazer uma revisão sistemática que utiliza estratégias pré-definidas para minimizar as tendências na identificação e análise dos dados dos artigos originais. Foi executada uma pesquisa bibliográfica e transversal por meio de publicações de artigos científicos obtidos em meios eletrônicos em base na base de dados. Como principais resultados, verificou-se o ciclo da quinta geração possui uma relação especial com a inovação que nunca experimentaram tamanha influência na formação de suas características, trazendo grandes oportunidades inovativas de impacto na estrutura organizacional e industrial.

**Palavras-chave:** 5G; inovação; tecnologia

## Abstract

5G technology seems to be an important step towards the emergence of new innovative ideas, as it promises to improve mobile broadband, decrease latency, increase credibility, ambiguity and network flexibility. With this, performing tasks that require a large data capacity, can be performed remotely in real time, using virtual reality and augmented reality. The objective of this article is to present the impacts of the emergence of new technology contributing to new technological innovations and to investigate the expectations of 5G in relation to innovations in Brazil. This study had methodological procedures in making a systematic review that uses pre-defined strategies to minimize trends in the identification and analysis of data from original articles. A bibliographical and cross-sectional research was carried out through publications of scientific articles obtained in electronic means based on the database. As main results, it was verified that the fifth generation cycle has a special relationship with innovation that has never experienced such influence in the formation of its characteristics, bringing great innovative opportunities to impact the organizational and industrial structure.

**Keywords:** 5G; innovation; technology.

## 1. Introdução

Nos últimos dez anos, a indústria de telecomunicações apresentou mudanças significativas, através da chamada “era digital”. Esse feito só foi possível, através do inovação da tecnologia das redes *Long Tern Evolution* (LTE). As inovações dessa tecnologia são classificadas em gerações. A primeira geração, 1G, foi lançada em 1980 com funcionalidade analógica, utilizando sinais de rádio e oferecendo somente o serviço de voz para os aparelhos celulares. A segunda geração, 2G, foi implantada a partir de 1991 com avanços tecnológicos, ampliando os serviços para voz e texto. Na terceira geração, 3G, lançada em 2001, o foco foi a navegação na internet e acesso aos e-mails. Na quarta geração, 4G, criada em 2010, promoveu avanço na transmissão de dados com maior velocidade impulsionando as inovações nas áreas de mobilidade, serviços e modificando a forma de socialização das pessoas para o mundo digital (SANTANA, 2016; MOTA, 2019).

A tecnologia 5G parece ser um passo importante para o surgimento de

novas ideias inovativas, na medida em que promete melhorar a banda larga móvel, diminuir latência, aumentar a credibilidade, a ambiguidade e a flexibilidade da rede. O 5G é uma evolução natural das redes 4G existentes, mas é apontado como um ponto de inflexão no futuro das comunicações, por potencializar a conectividade instantânea para bilhões de dispositivos, e por fornecer uma plataforma, na qual novos serviços e novos modelos negócios poderão prosperar na corrida global pela digitalização da economia e da sociedade (GRANRYD, 2017)

A expectativa é que o ciclo da quinta geração proporcione um avanço em relação as inovações tecnológicas trazendo características específicas e de imensa rapidez. Podendo provocar tendências econômicas que, em outras gerações, não experimentaram tamanha influência. Quem possui a tecnologia, o produtor, via de regra, inicia a mudança econômica, e os consumidores, se necessário, são por ele 'educados'; por assim dizer, ensinados a desejar novas coisas, ou coisas que diferem de alguma forma daquelas que têm o hábito de consumir. (SCHUMPETER, 1997; SHARMA, 2016)

O 5G está voltado para atender serviços, conectar dispositivos e máquinas, ao invés de pessoas. Interagir com objetos e máquinas no cotidiano ganham vida por meio de movimentos e inteligência artificial. Pretende ser poderosa e suficientemente flexível para atender aos cenários de tráfego de dados previstos e desconhecidos. Com essas características essa tecnologia nos permite ampliar ideias inovadoras possíveis. Importante frisar que o surgimento de empresas inovadoras é determinante para o aparecimento de novos ciclos de investimentos no polo industrial, os quais provocam modificações na estrutura e no funcionamento da sociedade, por desencadear efeitos desestabilizadores na economia. (DUARTE, 2015; SOLDANI & MANZALINI, 2015)

A expectativa é que o 5G impulsionará o crescimento da internet das coisas (IoT), suprimindo necessidades de comunicação de milhões de dispositivos em rede, com equilíbrio perfeito entre velocidade e custo. Assim, é possível que o 5G despertará o interesse de vários segmentos, o setor industrial, por exemplo, poderá automatizar ainda mais sua linha de produção e conseqüentemente conectar seus distribuidores e consumidores. Os efeitos sobre as condições de

vida originam-se, em parte, da importância do papel das inovações tecnológicas no moderno crescimento econômico e, em parte, das rápidas mudanças na estrutura de produção subjacente. (KUZNETS, 2008; GRANRYD, 2017)

Na abertura do *Mobile Live Word 2021*, foi divulgado um relatório com previsão que o 5G vai gerar até US\$ 5 trilhões ao PIB mundial, com previsão de atingir 1,8 bilhões de usuários até 2025. Novas tecnologias impulsionam a economia, dependendo do empresário inovador como a figura central. O empresário inovador é quem viabilizará novos produtos para o mercado por meio de combinações mais eficientes dos fatores de produção, ou pela aplicação prática de alguma invenção ou inovação tecnológica. (SCHUMPETER, 1997; GSMA, 2020)

Estamos diante do crescimento da globalização digital, provocando um impacto maior sobre o crescimento do que o comércio de mercadorias, nações com visão de gerar riqueza de forma sustentada devem se adaptar à nova globalização digital e se inserir de forma estratégica. Nesse sentido, o empresário inovador deverá olhar o ciclo da quinta geração com possibilidade de inovações contínuas, compreendendo que essas inovações são o melhor meio para preservar e perpetuar a organização, sendo o alicerce seguro para sucesso no trabalho de cada empreendedor. (CORREIA & MORAES, 1998; DRUCKER, 2002; CRUZ, 2018; MOREIRA, 2019; TEIXEIRA, 2019; MARCHESE, 2017)

O surgimento de novas tecnologias de informação, de telecomunicações, novas filosofias de organização da produção e do trabalho contribuem para o sucesso do empresário inovador. Qualificando sua organização para as novas normas da concorrência que hoje não se baseiam apenas em preço, mas também em qualidade, flexibilidade, prazos, inovação e serviços pós-venda. Dada a importância potencial do 5G, existem expectativas do que poderá ocorrer no mercado brasileiro, alterando paradigmas de diversos setores econômicos, proporcionando ganhos, aumentando a produtividade e competitividade das empresas e do país. A expectativa das linhas de produção fabris mais automatizadas, telemedicina, carros e cidades inteiras conectadas são mudanças possíveis (MUNIZ,2000; CAMPBELL, 2017; MOREIRA, 2019; MARCHESE, 2021).

Existem expectativas que através de novas inovações provenientes da tecnologia 5G, a sociedade e o mercado passará por transformações. A previsão é que até o final de 2024 as assinaturas de 5G chegarão a 1,9 bilhão, o tráfego transportado por redes 5G será de 35% e que até 65% da população global poderá ser coberta pela tecnologia, fazendo do 5G a geração mais rápida a ser lançada em escala global. A evolução tecnológica, cuja velocidade e ritmo nem sempre alcançamos no primeiro momento, introduz rapidamente em nossas vidas os novos paradigmas, que estabelecem padrões diferenciados daqueles que representavam referências de comportamento e que, na voragem das mudanças, foram rapidamente substituídos. (VIEIRA & VIERIA, 1999; ERICSSON, 2019)

Estima-se que o fator multiplicador do 5G no EUA será de 2,8 em 2025, ou seja, a cada 1 emprego gerado pelo 5G, abrirão 1.8 novas oportunidade de empregos. A capacidade inovativas de um país ou região é vista como resultado das relações entre os atores econômicos, políticos e sociais, e reflete condições culturais e institucionais próprias. (CASSIOLATO,2005; INTEL, 2018)

Diante deste contexto, este estudo teve como procedimentos metodológicos de fazer uma revisão sistemática que usa estratégias pré-definidas para minimizar as tendências na identificação e análise dos dados dos artigos originais. Foi executada uma pesquisa bibliográfica e transversal por meio de publicações de artigos científicos, inglês e português, obtidos em meios eletrônicos em base na base de dados: Google Acadêmico e Scielo, usando os seguintes descritores: 5G, inovação e indústria telecomunicação. Utilizamos a seleção de trabalhos mais recentes como critérios de seleção, que já possuam aprovação pela comunidade científica. Não foram considerados trabalhos que não estejam disponíveis integralmente nas bases de dados pesquisadas e que não tratem de conceitos clássicos relacionados a inovação e 5G. Foram consideradas informações de livros que são usados como referências obrigatórias por pesquisadores de diversas áreas para confecção de projetos de revisões sistemáticas. Sendo o total de 36 obras selecionadas para essa revisão, com contribuição de 10 reportagens digitais trazendo informações econômicas recentes.

A revisão sistemática permite a identificação de artigos publicados que

possam responder a pergunta: “O 5G será capaz de impulsionará as inovações tecnológicas no Brasil?”.

### **1.1 Objetivos Gerais**

O objetivo deste artigo é apresentar os impactos do surgimento de nova tecnologia contribuindo para novas inovações tecnológicas e investigar as expectativas do 5G em relação com as inovações no Brasil. O artigo está dividido em cinco seções. Além desta introdutória, a seção seguinte apresenta os aspectos de inovação tecnológica. A seção três faz uma descrição de a relação de tecnologia e inovação com vantagem competitiva. A quarta seção apresenta inovações no Brasil com o 5G. A quinta seção apresenta as considerações finais.

## **2. Revisão da Literatura**

A expectativa da inovação tecnológica do 5G é movido por cifras e possibilidades de ganhos, esperada por investidores e empreendedores. Essa expectativa também impulsiona a empreendedores inovadores em busca de estratégias para se destacar a importância do projeto ou ideias associadas a ações. Nessa visão, a inovação passa a ser o mais importante componente das estratégias de desenvolvimento (e não apenas das políticas de C&T ou das políticas industriais); alcançando um direcionamento para atender às expectativas e desejos dos investidores e empreendedores (WHIPP, 2000; CASSIOLATO, 2005).

Uma estratégia robusta, implica na compreensão de todos os níveis da indústrias brasileiras, diferenciados por decisão em ações operacionais, administrativas e estratégicas. Assim, a inovação passou a ser vista não como um processo isolado dentro das indústrias das telecomunicações brasileiras, mas sim como uma estrutura central do desenvolvimento do 5G, mesmo a inovação sendo arriscada e impossível para a maioria das empresas. Porém, com uma estratégia

robusta em inovação, passa-se apresentar uma responsabilidade capaz de garantir o êxito organizacional a partir do seu relacionamento com o ambiente, de maneira a não colocar riscos pelas mudanças inesperadas do ambiente externo (ANSOFF, 1976; ANSOFF & MCDONELL, 1993; SCHUMPETER, 1997).

Os principais benefício da tecnologia 5G é o aumento da velocidade de banda com menor latência, essas duas vertentes trouxeram a expectativa de mudanças não só tecnológicas, mas traz expectativas de inovação em diversos setores. Quando surge novas tecnologias, novos modos de organização precisam ser criados pelas empresas não só elevar a capacidade de adaptação, mas, também, garantir a eficiência dinâmica que lhes permite modificar, o ambiente em que atuam, em benefício próprio. Ao promover as inovações em seus produtos e serviços, a indústria das telecomunicações busca uma melhor qualidade, personalização, o aumento da variedade e o nível dos serviços prestados. Com isso, o mercado de telecomunicação poderá alcançar crescimento e novos mercados brasileira elevando as chances do empresário inovador em conquistar maiores parcelas do mercado. (MUNIZ, 2000; KUZNETS, 2008; SANTANA, 2016)

O avanço da tecnologia, poderá mudar a escala das indústrias e o caráter das unidades econômicas de produção. Tal ênfase torna claro que a aquisição de tecnologia no exterior não substitui os esforços locais. Consequentemente, a participação efetiva da força de trabalho exige mudanças tanto na sua localização, estrutura e nas relações entre grupos de status ocupacional. Podemos considerar que esses pontos podem influenciar mudanças da estrutura econômica, não só obter altas taxas de crescimento agregado, mas também com alterações em outros aspectos da sociedade. Lembrando que é necessário muito conhecimento para poder interpretar a informação e transformar a tecnologia importada. (CASSIOLATO, 2005; KUZNETS, 2008)

A ideia básica do conceito da inovação estratégica do empresário inovador tem uma dependência do desempenho inovativos das empresas e organizações. Porém, a maneira de como as empresas interagem entre si e com vários outros atores, e como as instituições – inclusive as políticas – afetam o desenvolvimento

dos sistemas. Entende-se, deste modo, que os processos de inovação com a chegada do 5G, ocorrem no âmbito da empresa gerando e sustentando relações com outras empresas e organizações, ou seja, a inovação consiste em um fenômeno sistêmico e interativo, caracterizado por diferentes tipos de cooperação. Em empresas com visões atrasadas, o ritmo das inovações será baseado nos processos e não nos produtos (MUNIZ, 2000; CASSIOLATO, 2005)

A tecnologia 5G irá nos proporcionar benefícios tecnológicos capaz de suprir as dificuldades encontradas no ambiente de trabalho remoto gerando assim desafios e oportunidades de impacto. Assim, a indústria das telecomunicações brasileira dará o ritmo do “sistema de inovação brasileiro” levando em questão a participação das demais indústrias e instituições distintas que contribuem para o desenvolvimento da capacidade de inovação e aprendizado de um país, região, setor ou localidade. As dificuldades mais sérias na maneira de introduzir novas técnicas são provavelmente encontradas na indústria da agricultura, onde existe sempre um certo elemento de espontaneidade no desenvolvimento da produção. Em se tratando da implementação do 5G pela indústria das telecomunicações, a indústria da agricultura brasileira projeta inúmeros benefícios para o agronegócio brasileiro, alavancando ainda mais o setor. (KALECKI, 1962; CASSIOLATO, 2005; TORRES, 2021).

Outro ponto muito importante é que a expectativa do governo em relação a política de “sistemas de inovação brasileiro” apresente claramente um viés pró-emprego. Assim, o governo deverá estimular com clareza sistemas produtivos e inovativos com o uso da tecnologia 5G. Com expectativas de alta importância de inovações de produto dado que eles tendem a apresentar um efeito líquido positivo de geração de novos empregos. Por outro lado, alguns sistemas produtivos poderão ser afetados pelas inovações provocados pela tecnologia 5G, podendo ocorrer queda no emprego. Os movimentos de mão-de-obra, produtos e serviços não impedem essa tendência de queda desses setores produtivos citados. (MYRDAL, 1965; CASSIOLATO, 2005)

Executar tarefas que exigem uma grande capacidade de dados, poderão ser executadas remotamente, em tempo real, utilizando realidade virtual e realidade aumentada. Se todos os fatores empregados forem fornecidos por meio de "substituição" em um processo de crescimento, podemos levar em consideração também que a indústrias das telecomunicações brasileiras poderá substituir empresas com capitais amortizados por empresas com capitais mais produtivos. E forças de trabalho com conhecimento atrasado se retirem, dando lugar para forças de trabalho qualitativamente superiores. Embora seja verdade que esse tipo de mudança afeta o ambiente econômico, nesse ponto essas mudanças existem consequências políticas e sociais (ROSTOW, 1974; PERROUX, 1977)

Muitos empresários e empreendedores brasileiros, ainda não conseguiram identificar as oportunidades de negócios e inovação gerado pelo 5G. Nesse sentido, é importante reconhecer que a inovação se estende para além das atividades formais de P&D e inclui novas formas de produzir bens e serviços. Em muitas situações o governo terá uma atuação no papel de estimular a inovação, planejando uma inovação estratégica para o amanhã. Organizações que são resistentes e enfrentam a inovação cometem o erro fatal de pensar que podem criar uma necessidade futura projetando um produto ou serviço futurista. (CASSIOLATO, 2005; MAY, 2007)

O estímulo do governo na inovação, tem um papel essencial para fomentar através de estímulo à formação de novas instituições, empresas e organizações de natureza coletiva. A comercialização das inovações tecnológicas provenientes do 5G, poderá constitui a maior parte da substância que distingue o moderno crescimento econômico e está intimamente ligada ao avanço da ciência, que é, por sua vez, a base do futuro avanço da tecnologia. O problema crucial da economia subdesenvolvidas, como o caso do Brasil, é diferente do problema de economias desenvolvidas, a principal dificuldade será absorver toda a mão-de-obra disponível (KALECKI, 1996; KUZNETS, 2008)

A quinta geração irá nos proporcionar tecnologia com soluções para as dificuldades encontradas no ambiente de trabalho remoto e gerar assim desafios e

oportunidades de impacto na estrutura organizacional e industrial. É preciso, por conseguinte, encarar as escolhas feitas pela indústria das telecomunicações brasileira quanto ao destino de dar a seus recursos em termos que ultrapassam os processos convencionais. As inovações que poderão ocorrer no funcionamento da economia, provocam mudanças nas características técnicas e econômicas. O mutante curso da história da economia pode ser subdividido, talvez, em épocas econômicas, cada uma delas identificada por uma Inovação de época, com as características específicas do crescimento que a gerou (ROSTOW, 1974; PERROUX, 1977; KUZNETS, 2008).

## **2.1 – A Relação de tecnologia e Inovação com Vantagem Competitiva**

Na competição, a tecnologia possui papel fundamental para adquirir um posicionamento com compatibilidade, ela possui uma responsabilidade em trazer informações significativas capaz de proporcionar uma grande vantagem competitiva. Ameaças de novos entrantes no mercado e expansão e diversificação do mercado são pontos de atenção acompanhado com a necessidade de vultosos recursos financeiros para investimento. (PORTER, 1999; RIBEIRO & CORREIA, 1999; MARINHO, 2022)

As tecnologias e novas inovações podem afetar a competição de três maneiras: A primeira é a estrutura setorial, que poderá gerar vantagem competitiva e dissemina novos negócios. A segunda, novas tecnologias da informação poderá transformar a maneira como as atividades de valor são desempenhadas, sendo necessária uma avaliação da empresa no potencial dos seus produtos, serviços e processos nas unidades de negócios. Em terceiro, o crescimento não aparece simultaneamente em toda parte, ao contrário, manifesta-se em pontos ou polos de crescimento, com intensidades variáveis, expande-se por diversos canais e com efeitos finais variáveis sobre toda a economia. (PERROUX, 1977; PORTER, 1999)

Dessa forma, os recursos de uma economia são alocados mediante a competição nacional, o lucro é a busca principal do capitalismo. Esse novo cenário, levou países a reverem seus modelos da indústria das telecomunicações, baseados em monopólios estatais para introduzir competição com liberdade de compra para os consumidores, fazendo valer as leis de mercado. Os países aceleraram na corrida para implantação do 5G em busca do melhor posicionamento e de vantagem competitiva. (PORTER, 1999; RIBEIRO & CORREIA, 1999; MARINHO, 2022)

As estratégia e decisões sobre investimentos em novas tecnologias, convivem com incertezas propiciada pela dificuldade de obter conhecimentos a respeito dos efeitos que esse nova tecnologia pode influenciar sobre a organização e nas pessoas. Nesse sentido podemos utilizar, por exemplo, a incapacidade de analisar perfeitamente as tendências tecnológicas, novas inovações e ações e reações da concorrência. (LÁRIOS, 2003; SANCHEZ & ALBERTIN, 2009)

O desafio é conseguir perceber a demanda futuro que a sociedade solicitar, viabilizará novo posicionamento das empresas dentro do mercado local. O mercado solicita agilidade do empreendedor inovador com serviços imagináveis, necessitando a busca por redes com capacidade de alto atendimento que estimulam a criação de novos nichos, até então desconhecidos. (BETTIS & HITT, 1995; UEHARA, 1996; PRICE, 1996).

A competição interna, poderá ser pautada pela visão neoclássica de competição, pois como estamos lidando como uma tecnologia inovadora a visão neoclássica analisa a natureza estática e analisa os acontecimentos no momento e não ao longo do tempo. Assim, as decisões tomadas mediante comportamentos observados será a tônica das empresas da indústria das telecomunicações brasileiras. Rivalidades internas sem análise necessárias poderá beneficiar a concorrência externa e poderá se beneficiar se os fornecedores nacionais forem agressivos. (PORTER, 1999; QUINTELLA, 2009).

Já se a indústria das telecomunicações brasileira optar por estratégia de competição na visão Clássica, onde a concorrência é entendida por processos conflituoso e turbulento entre as empresas da indústria de telecomunicações mundiais, terá que ter investimentos constantes para comportar os processos competitivos dinâmicos do mercado. Nesse momento, 2022, o Brasil não possui tecnologia nacional na implantação do 5G. O país que detêm essa consegue dar uma amostra de desenvolvimento e determinar uma conquista de vantagem competitiva. (PORTER, 1999; QUINTELLA, 2009).

Buscando vantagem competitiva, há uma tendência inerente das empresas em procurar o livre jogo das forças do mercado a criar desigualdades regionais. A implantação do 5G é uma realidade que o empreendedor inovador terá de adotar uma nova maneira de pensar, permitindo administrar o inesperado e antecipar o futuro. Porém, é preciso pensar em decisões que agravar o distanciamento da população interna, nessa visão a preocupação são com as duas leis mais importantes do subdesenvolvimento e do desenvolvimento econômico no regime de laissez-faire. (MYRDALL, 1965; LÁRIOS, 2003)

Nesse momento da chegada de nova tecnologia, boas estratégias no âmbito nacional, permitirá também o fortalecimento da indústria perante a concorrência mundial. Na competição mundial, as indústrias de telecomunicações de um país só conseguiram ser competitivas se a sua capacidade industrial de inovação permitir. As vantagens competitivas, em relação aos melhores competidores mundiais, se constroem através da capacidade de inovação da indústria em razão das pressões e desafios. Nesse caso de concorrência mundial o empreendedor inovador alcançará maior sucesso não só criando uma postura defensiva mas também com resultados expansionista explorando os limites da capacidade pela inovação. (PORTER, 1999; MAY, 2007; QUINTELLA, 2009).

O crescimento da indústria mundial, representa uma ameaça de entrada de concorrentes em potencial devido crescimento esperado para o mercado nacional. Esse crescimento pode fazer com que a força percebida das barreiras de entrada seja suplantada pela atratividade percebida para nos investimentos. Com isso,

empreendedores brasileiros poderão atingir a vantagem competitiva através das iniciativas de inovação. Elas abordam no seu sentido mais amplo, abrangendo novas tecnologias e novas maneiras de fazer as coisas. (CORREIA & MORAES, 1998; PORTER, 1999).

A expectativa é que a competitividade gere um aumento da produção, porém a competitividade não significa aumento de empregos. Alcançar uma competitividade adequada, existem quatro atributos: condições dos fatores, condições da demanda, setores correlatos e de apoio e por último estratégia, estrutura e rivalidade das empresas. Nessa situação o governo tem o papel catalisador e desafiante, precisando encorajar as empresas a elevar seus níveis mais altos do desempenho competitivo, ainda que o processo seja intrinsecamente desagradável e difícil. A reprodução necessita a intervenção sistemática e recorrente do Estado. (PORTER, 1999; MAZZUCHELLI, 2022)

A perspectiva histórica mostra que cabem ao Estado papéis da maior importância, seja como agente estruturante das novas forças produtivas, seja como propulsor e orientador da sua difusão através da economia e sociedade. O governo não é capaz de criar setores competitivos, essa tarefa compete apenas às empresas. Ao intervir nos mercados dos fatores e nos mercados monetários, os governos são movidos pela expectativa de reduzir os custos dos fatores e sustentar taxas de câmbio favoráveis que ajudariam as empresas a competir com maior eficácia nos mercados internacionais (PORTER,1999; CASSIOLATO, 2005)

A estrutura que será montada, pelo Governo, na indústria das telecomunicação brasileira, para operacionalização da tecnologia 5G tem como objetivo o aumento da oferta e melhoria da qualidade dos serviços prestados, por meio da introdução e da manutenção de uma competição equilibrada, que deverá impulsionar os investimentos pela empresa privada. Nesse ponto, o enfoque passará para a criação, implantação e ofertas de novos serviços que deverão ser baseados fortemente em aplicações multimídia. Esses serviços deverão ocupar no futuro a maior parcela do mercado de telecomunicações com personalização dos serviços (CORREIA & MORAES, 1998; RIBEIRO & CORREIA, 1999)

Tudo leva a crer que há necessidade de investimento na implementação do 5G mas também nos posicionamento no mercado global, com inovações tecnológicas, gerando vantagem competitiva. A aplicação em massa das inovações tecnológicas, que constitui a maior parte da substância que distingue o moderno crescimento econômico, está intimamente ligada ao posterior avanço da ciência, que é, por sua vez, a base do futuro avanço da tecnologia. Uma indústria ou negócio eficaz precisa conhecer bem suas próprias condições e realidades. Não satisfazer com sua posição atual no mercado, mas sim assegurar sua posição e projetar o futuro sólido. (DRUKER, 1976; KUZNETS, 2008)

## **2.2 - Inovações Tecnológicas no Brasil com 5G**

Existem grandes expectativas nas mudanças no mercado brasileiro proveniente da chegada do 5G, alterando paradigmas de diversos setores econômicos, proporcionando ganhos, aumento de produtividade e competitividade das empresas e do país. A expectativa das linhas de produção fabris mais automatizadas, telemedicina, carros e cidades inteiras conectadas são mudanças reais possíveis exclusivamente do 5G. Na *Webinar* 5G promovida pelo ministério da economia do governo brasileiro em outubro/21, debateu-se os benefícios para os consumidores, empresários e empreendedores brasileiros. Estão sendo implementadas em alguns países algumas inovações, como comunicações máquina-máquina para equipamentos industriais de manufatura avançada (IoT), soluções digitais para produção agrícola, conectividade para cidades inteligentes, veículos autônomos, entre outras. (CAMPBELL, 2017; FERREIRA, 2021; ANATEL, 2021; BRASIL, 2021)

Nesse momento, precisamos elaborar políticas estratégicas para impulsionar ideias inovativas no meio das muitas mudanças no mercado, onde os empresários inovadores brasileiros ainda não conseguiram compreender a dimensão das possibilidades inovativas com novo cenário tecnológico. Num período marcado pela crescente incorporação de conhecimentos nas atividades produtivas, a inovação passou a ser entendida como variável as implicações de política ainda mais estratégica para a competitividade de organizações e países. O autor completa que

alguns países têm obtido melhores resultados tanto em termos do aproveitamento das oportunidades apresentadas, como pela superação das dificuldades inerentes ao processo de transformação. (CASSIOLATO, 2005)

O ministério da economia discutiu os desafios em identificar quais os setores econômicos que seriam os principais alavancadores do novo nicho e fomentar este ator (desenvolvedores de aplicativos e de sistemas de TI) da cadeia, estimulando a oferta de soluções acessíveis, customizadas e de baixo custo, pode atrair indústrias a conectarem suas plantas industriais, empresas agrícolas a digitalizarem seus mecanismos de produção e obtenção de dados no campo, prefeituras a criarem cidades inteligentes e muitos outros setores da economia nacional. Esse papel e posicionamento do ministério da política tecnológica da maioria dos países em desenvolvimento (inclusive o Brasil) parte do pressuposto de que o papel do Estado é fundamentalmente auxiliar, deixando ao mercado a definição dos programas empresariais. (CASSIOLATO, 2005; BRASIL, 2021)

Políticas de desenvolvimento industrial passam a ter extrema importância em busca de inovações robustas o suficiente para trazer um posicionamento competitivo no mercado mundial. As dificuldades das novas indústrias inovadoras no Brasil, relaciona-se, em larga medida, com a incapacidade da política econômica brasileira para fazer avançar a estrutura produtiva industrial, isto é, para gerar as condições macroeconômicas necessárias à implantação daqueles setores industriais típicos do paradigma microeletrônico, que apresentam as mais elevadas taxas de crescimento, expressão econômica do seu dinamismo tecnológico que produz contínuas inovações de produtos, abrindo novos mercados e ampliando os já existentes. (MUNIZ, 2000)

Estudo da Qualcomm aponta que, em 2035, o 5G será determinante para a produção de US\$ 13,2 trilhões em produtos e serviços ao redor do mundo. Isso equivale a um crescimento de 4,6% do PIB nacional, somente com a tecnologia 5G. A tecnologia é capaz de alterar as vantagens comparativas das nações (e das suas empresas) e as suas possibilidades de inserção na economia mundial, particularmente nos momentos em que se difundem novas tecnologias de base.

Essas vantagens não são dadas e estáticas, mas evoluem e requerem, portanto, um esforço de aprendizado tecnológico e organizacional contínuo. (MUNIZ,2000; BRASIL,2021)

Na indústria do agronegócio brasileiro, observamos maior movimentações inovativas na expectativa da chegada do 5G. O Brasil detém a primazia da tecnologia tropical com características ímpar, conseguindo produzir 2 ou 3 safras na mesma terra por ano. A expectativa do ministério da economia brasileiro é que o país terá condição de desenvolver soluções para transformar em informação e conhecimento o número gigantesco de dados coletados e que ajudarão na tomada de decisão por parte de empresários, governantes e produtores agrícolas. (MUNIZ,2000; BRASIL, 2021)

Localidades e regiões favorecidas oferecem condições naturais particularmente boas para as atividades econômicas que nelas se concentram; em muitos casos, isso ocorreu quando essas regiões começaram a obter vantagens competitivas. A competitividade de um país baseia-se não somente na competitividade das suas empresas, mas também na eficiência do conjunto da sua estrutura produtiva, na qualidade da sua infraestrutura tecnológica e nas inter-relações entre as partes do sistema de produção. (MYRDAL, 1965)

Nesse momento de pandemia, temos oportunidades inovativas para a indústria do agronegócio, o mundo acendeu o alerta em busca de segurança alimentar com sustentabilidade. O Brasil possui condições notáveis, extraordinárias, para ser o grande líder do processo alimentício do mundo, inclusive proporcionar avanços industriais nesse sentido. O Brasil tem um imenso desafio à frente: garantir segurança alimentar para a crescente população mundial. A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) estima que a agricultura mundial deverá aumentar a produção de alimentos em 80% até 2050 para suprir a demanda dos quase 10 bilhões de habitantes no planeta. Neste cenário, nosso país seria responsável por metade dessa produção. O caminho para alcançar tais metas e transformá-las em realidade passa, obrigatoriamente, pelo 5G. (MARCHESE, 2021)

A tecnologia da quinta geração vai muito além da mobilidade e permitirá grandes inovações tecnológicas na indústria do agronegócio. O setor do agronegócio será um dos principais beneficiados com a quinta geração de telefonia, que potencializa o acesso à agricultura de precisão. Com o 5G, será possível que os produtores tenham acesso a uma série de benefícios, como o uso de *drones* para controle e prevenção, conexão de máquinas por meio da *internet* das coisas (IoT), estimativa de safra, monitoramento de culturas e animais, automatização de colheita e pulverização, entre outros. (MARCHESE, 2021)

Diante deste contexto, precisamos acelerar a corrida do Brasil em direção à conexão 5G. Os países que hoje não são competitivos passarão a ser. Para termos sucesso nas inovações com o 5G, precisamos de investimento do empreendedor inovador. Ainda que temos histórico de baixo investimento privado em capacitação tecnológica, lamentavelmente, tornou-se tradição empresarial brasileira. Poucas seriam as empresas brasileiras que teriam passado do estágio de aprender a produzir com eficiência produtos licenciados por empresas estrangeiras, evoluindo para o detalhamento do projeto básico do produto e um número ainda menor teria evoluído para a capacitação no desenvolvimento local do projeto básico do produto. (MUNIZ,2000; MARCHESE, 2021)

### **3. Considerações Finais**

Os impactos da tecnologia da quinta geração na sociedade serão profundos. Mudanças em diversos cenários, economias, indústrias, setores e mercados irão ocorrer nos próximos anos. A transformação digital e a revolução industrial 4.0 serão beneficiadas pela implantação dessa tecnologia. Além do mais, o 5G possui uma expectativa no valor agregado que enche os olhos dos empreendedores, a possibilidade de diminuir os custos operacionais e reduzir os impactos ambientais.

O momento atual é de acompanhar e observar as expectativas geradas, entender as políticas de inovação e planejamento do Estado em busca do futuro que tragam vantagem competitiva para o Brasil. Atualmente no Brasil, 8,7 milhões

de pessoas ainda vivem com dificuldades de acesso com o 4G, áreas localidades conhecidas como “pontos cegos para o 4G”. O desafio de digitalizar a população será imenso, porém não podemos esquecer de um dilema estrutural e estratégico, a implantação da tecnologia não será um sucesso se não tivermos mão-de-obra qualificada capaz de usufruir dos benefícios da evolução da quinta geração. O 5G veio para ficar, e precisamos nos preparar para grandes mudanças globais nos mais diversos setores e principalmente fomentar a inovação no nosso país.

### Referências

- ANATEL, Agência Nacional de Telecomunicação. **Painéis de dados e Reclamações**. Sistema de Suporte do Atendimento aos Usuários. Dados preliminares, 2021. Disponível em: <https://www.anatel.gov.br>.
- ANSOFF, H. I. **La Estrategia de la Empresa**. Espanha: Ediciones Universidad de Navarra, 1976.
- \_\_\_\_\_, MCDONELL, E. **Implantando a Administração Estratégica**. São Paulo: Atlas, 1993.
- BETTIS, Richard A. e HITT, Michael A. **The New Competitive Landscape**. Strategic Management Journal, v.16, p.7-19. John Wiley & Sons, Ltd. England. 1995.
- BRASIL. Ministério da Economia. **Tecnologia 5G no Brasil é debatida em webinar promovido pelo Ministério da Economia**. Parceria entre a Sepec/ME e o Pnud vem realizando projeto para mapear o ecossistema de inovação da nova tecnologia. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/noticias/2021/outubro/tecnologia-5g-no-brasil-e-debatida-em-webinar-promovido-pelo-ministerio-da-economia>.
- CAMPBELL, Karen et al. The 5G economy: **How 5G technology will contribute to the global economy**. IHS economics and IHS technology, v. 4, p. 16, 2017.
- CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena Maria Martins. **Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política**. São Paulo em perspectiva, v. 19, p. 34-45, 2005.
- CORREIA, Fernando Antonio de A. Rêgo; MORAES, WFA de. **Reestruturação do setor brasileiro de telecomunicações: Aplicação prospectiva do modelo de Porter**. XXIII Encontro Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, 1998.

CRUZ, Elijah Malcolm Graça Do Nascimento et al. **Avaliação de Cenários 5G. 2018.** Tese de Doutorado. ISCTE- Instituto Universitario de Lisboa (Portugal).

DRUCKER, P. F. ***Innovation and Interpreneurship: Practices and Principles.*** New York: Perfect Bound, 2002.

DUARTE, Vilmar Nogueira. **Desenvolvimento equilibrado versus Desenvolvimento desequilibrado: uma breve revisão das principais teorias.** RDE-Revista de Desenvolvimento Econômico, v. 17, n. 31, 2015.

ERICSSON. ***Ericsson Mobility Report June 2019.*** Disponível em: <https://www.ericsson.com/assets/local/mobility-report/documents/2019/ericsson-mobility-report-june-2019.pdf>.

FERREIRA, Marcus Vinícius Gonzaga et al. **Escalonamento de recursos em redes sem fio 5G baseado em otimização de retardo e de alocação de potência considerando comunicação dispositivo a dispositivo.** 2021.

GRANRYD, Mats. 5G: a network of opportunity. In: ***The 5G era: Age of boundless connectivity and intelligent automation,*** 2017. Disponível em: <https://www.gsma.com/futurenetworks/technology/understanding-5g/5g-innovation/>.

GSMA, Latin America. ***The mobile economy latin america,*** 2020. Relatório divulgado no Word Live Word 2021. Disponível em: <https://www.gsma.com/mobileeconomy/latam/>.

IHS. ***The 5G Economy: how 5G technology will contribute to the global economy.*** Disponível em: <https://cdn.ihs.com/www/pdf/IHS-Technology-5G-Economic-Impact-Study.pdf>.

INTEL. ***The 5G revolution. In: The World in 2019 – What will be the biggest stories of 2019?*** Londres: The Economist, 2018. Disponível em: <https://worldin2019.economist.com/transformbusinessesandtheworld>.

KALECKI, M. (1962 [1992]) “***Outline of a method of constructing a perspective plan (Based on Polish experience)***”. Em J. Osiatynsky, ed., Collected Works of Michal Kalecki, Vol. III Oxford: Oxford University Press, 1992.

\_\_\_\_\_. (1966 [1993]) “***The difference between crucial economic problems of developed and underdeveloped non-socialist economies***”. Em J. Osiatynsky, ed., Collected Works of Michal

KUZNETS, Simon Smith. **Crescimento econômico moderno: descobertas e reflexões.** Revista Brasileira de Economia, v. 62, n. 1, p. 225-239, 2008.

LÁRIOS, Adriana. **Estudo e construção de cenários para a telefonia móvel celular no contexto brasileiro.** 2003.

MARCHESE, Vinicius. **O impacto do 5G no agronegócio brasileiro**. Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Opiniaio/Vozes-do-Agro/noticia/2021/07/o-impacto-do-5g-no-agronegocio-brasileiro.html>.

MARINHO, Vitor da Silva. **Concorrência real: teoria e a evidência empírica**. 2022.

MAY, M. E. **Toyota: A Fórmula da Inovação**. 5a. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. Partes 1 e 2

MAZZUCHELLI, Frederico. **O pioneirismo de Smith**. Economia e Sociedade, v. 11, n. 1, p. 185-192, 2002.

MOREIRA, Lourival. **5G: Uma Visão Geral da Tecnologia**, 2019. Disponível em: <https://tudosobreiot.com.br/5g-uma-visao-geral-da-tecnologia/>.

MOTA, Vitor Luiz Gomes et al. **Evolução da Tecnologia de Telefonia móvel e estudo e caracterização de um sistema móvel 5G de quinta geração**. Engevista, v. 21, n. 1, p. 154-175, 2019.

MUNIZ, Suely Y. **Investimento recente, capacitação tecnológica e competitividade**. São Paulo em perspectiva, v. 14, p. 98-107, 2000.

MYRDAL, Gunnar. **Teoria econômica e regiões subdesenvolvidas**. Editora Saga, 1965.

PERROUX, François. **O conceito de pólo de crescimento**. Economia regional: textos escolhidos. Belo Horizonte: CEDEPLAR, p. 145-156, 1977.

PORTER, Michael E. **Towards a Dynamic Theory of Strategy**. Strategic Management Journal, v.12, p.95-117. John Wiley & Sons, Ltd. England. 1991

\_\_\_\_\_. **Competição: estratégias competitivas essenciais**. Gulf Professional Publishing, 1999.

PRICE, Robert M. **Technology and Strategic Advantage**. California Management Review, v.38, n.3, 1996.

QUINTELLA, Rogério H.; COSTA, Márcio Andrade. **O setor de telefonia móvel do Brasil após o SMP: as estratégias das operadoras e a convergência fixa-móvel**. Revista de Administração Pública, v. 43, p. 123-150, 2009.

RIBEIRO FILHO, Ary Pinto; CORREIA, FAAR. **Comparação estratégica das forças que dirigem a concorrência nas indústrias de energia elétrica e telecomunicações no Brasil**. Encontro anual da associação nacional dos programas de pós-graduação em Administração, v. 23, 1999.

ROSTOW, Walt Whitman. **Etapas do desenvolvimento econômico:(um manifesto não-comunista)**. Rio de Janeiro: Zahar, 1974.

SANCHEZ, O. P., & Albertin, A. L. (2009). **A racionalidade limitada das decisões de investimento em tecnologia da informação**. Revista de Administração de Empresas, 49(1), 86-106. doi:10.1590/S0034-75902009000100010.

SANTANA, Ítala Liz da Conceição. **Do 1G AO 5G: Evolução das redes de telefonia móvel**, 2016.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. Tradução de Maria Sílvia Possas. São Paulo: Nova Cultural, 1997. Cap. 1 a 4, p. 23-154.

SHARMA, C. An **Economics Based Analysis of the Future of Wireless Networks**. 5G Economics, 2016.

SOLDANI, D e MANZALINI, A. **Horizon 2020 and beyond: on the 5G operating system for a true digital society**. IEEE Vehicular Technology Magazine, v. 10, n. 1, p. 32-42, 2015.

TEIXEIRA, Fátima Priscila Araújo et al. **Análise da Coexistência entre Sistemas 5G e Serviços Fixos na Faixa de Ondas Milimétricas**. 2019.

TORRES, Luísa. Entrevista com Embrapa Agricultura Digital – **5G e a conectividade no campo**, 2021. Disponível em:  
<https://blog.syngentadigital.ag/entrevista-embrapa-5g-no-campo/>

UEHARA, José M. **Cenários Prospectivos de Serviços de Telecomunicações**. Seminário de Tecnologias em Telecomunicações - 1996 - CPqD. Anais...Campinas, SP. 04 a 08 de nov. 1996.

VIEIRA, Marcelo Milano Falcão; CARVALHO, Cristina Amélia Pereira de. **Objetivos, interesses e estratégias de qualidade**. In: VIEIRA, Marcelo Milano Falcão; OLIVEIRA, Lúcia Maria Barbosa de (Orgs.). Administração contemporânea: perspectivas estratégicas. São Paulo: Atlas, 1999.

WHIPP, R. **Creative Deconstruction**. In: Whipp, R. **Strategy and organizations**. London: Sage, 2000.







