



Tecnologias móveis de quinta geração (5G): riscos geopolíticos no contexto do sistema de patentes¹

*Fifth generation mobile technologies (5G):
geopolitical risks in the context of the patent system*

Roberto Viana da Silva

Doutor em Propriedade Intelectual e Inovação pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Mestre em Ciência Política e Relações Internacionais, com ênfase em defesa e Poder Aeroespacial pela Universidade da Força Aérea. Especialista em Direito Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas. Graduado em Direito pela Universidade Gama Filho. Analista de gestão na Fundação Oswaldo Cruz e docente colaborador no Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Correio eletrônico para contato: roberto.viana@fiocruz.br.

3

¹ Recebido para Publicação 10/07/2024. Aprovado para Publicação em 15/10/2024.

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.15083959>





Resumo

A pesquisa está relacionada com a propriedade intelectual e a inovação em um mundo onde a geopolítica é um dos fatores dominantes. Após algumas abordagens preliminares e breves considerações históricas e contemporâneas, o artigo, por meio da identificação de forças motrizes incidentais ao sistema de patentes, analisa o cenário atual no que concerne a inovação e concorrência na indústria de telecomunicações, em especial as tecnologias relativas às redes de comunicações móveis de quinta geração. Os resultados demonstram um ambiente complexo e turbulento, sobretudo quando uma indústria tecnologicamente dinâmica como a de telecomunicações, com performance mensurada pela velocidade da inovação é envolvida pela aura da segurança nacional. **4**

Palavras-chave: Propriedade Intelectual, Inovação, Geopolítica, Segurança Nacional, Tecnologia Móvel 5G.

Abstract

Research is related to intellectual property and innovation in a world where geopolitics is one of the dominant factors. After some preliminary approaches and brief historical and contemporary considerations, the article, through the identification of driving forces incidental to the patent system, analyzes the current scenario regarding innovation and competition in the telecommunications industry, especially technologies related to networks of fifth generation mobile communications. The results demonstrate a complex and turbulent environment, especially when a technologically dynamic industry such as telecommunications, with performance measured by the speed of innovation, is surrounded by the aura of national security.

Keywords: Intellectual Property, Innovation, Geopolitics, National Security, 5G Mobile Technology.





Introdução

A globalização não é um fenômeno recente. Desde a constituição das rotas internacionais primígenas no século XV, a revolução industrial no século XVIII, o advento do telégrafo elétrico no século XIX e o desenvolvimento da ciência e tecnologia e a inovação no século XX, a sua inserção ocorre cada vez mais em um ambiente de maior integração econômica, sobretudo pela facilidade e rapidez das comunicações.

Nesse contexto, os ativos intangíveis passaram a ser um dos principais diferenciais competitivos do mercado, e a relação entre propriedade intelectual e inovação tem sido explorada cada vez com mais intensidade, sobretudo no âmbito dos estudos relacionados ao sistema de patentes, dada a crescente complexidade da inovação e do próprio sistema de patentes representar um dos maiores desafios da era pós-industrial.

É o que se observa, por exemplo, em iniciativas independentes do Escritório Europeu de Patentes (EPO, 2007) e do governo francês (PIÉTA, 2006), com a finalidade de identificar meios para que o sistema de propriedade intelectual se mantenha adequado ao seu propósito de apoiar a inovação, competitividade e crescimento econômico em um mundo frente aos desafios das últimas duas décadas, e com a possibilidade de múltiplas leituras.

Diante da complexidade e a dificuldade de debater o tema, esses estudos utilizaram a metodologia de cenários prospectivos e a participação de inúmeros especialistas. Em ambos os casos, a geopolítica foi indicada como um dos fenômenos que incide sobre o sistema de patentes e impacta o seu futuro - enquanto o primeiro (EPO, 2007) observa um sistema que é moldado e utilizado para auferir vantagem econômica e de acordo com a influência geopolítica, como, por exemplo, os acordos multilaterais que excluem países em desenvolvimento de iniciativas regionais, assim como as tentativas de resolução de problemas relativos ao desenvolvimento e transferência de tecnologia, o segundo (PIÉTA, 2006) preconiza um cenário geopolítico mais provável baseado no agrupamento de países, formando alianças parciais, conforme interesses em comum.

Como os governos enfrentam escolhas complexas sobre como adaptar e utilizar suas leis para melhor servir os seus objetivos políticos, e como responder aos fatores dominantes, o uso estratégico da





propriedade intelectual em políticas públicas, com o fim de incentivar a inovação, a competitividade e os desenvolvimentos econômico, tecnológico e social apresenta na atualidade variados desafios para intelectuais e profissionais engajados no desenvolvimento teórico e prático do tema.

Em face do exposto, este trabalho tem como objetivo principal, realizar um exercício intelectual de aproximação entre os cenários descritos há quase duas décadas com as atuais tendências do sistema de patentes no fomento à inovação. Para alcançar esse objetivo e a compreensão do fenômeno em setores mais específicos, no caso, o de telecomunicações, optou-se pelas redes de comunicações móveis de quinta geração (5G), tecnologia que além de estar sendo reverenciada pela melhora que tem proporcionado em vários aspectos da vida em sociedade, também tem despertado atenção de vários países e de intervenientes importantes nesse segmento por razões de segurança nacional, principalmente no que concerne as patentes (ABBOTT et al, 2021. CONTRERAS, 2022. HOEHN; SAYLER, 2022).

Seguindo uma abordagem qualitativa que utiliza pesquisa bibliográfica e documental, o artigo entre a introdução e as considerações finais está dividido em três seções. A primeira apresenta algumas abordagens preliminares para a compreensão da delimitação do tema. Após, são realizadas breves considerações históricas e contemporâneas das telecomunicações, a partir de pesquisa bibliográfica e documental, com ênfase em textos legais, patentes e jurisprudência, os quais também foram utilizados como fontes historiográficas. Em razão de suas posições dominantes primígenas na zona de influência da expansão das comunicações globais, foram focalizados principalmente a Inglaterra e os Estados Unidos. A terceira seção flui por meio das forças motrizes que podem estar causando interferências e impactos para a inovação no cenário atual da indústria de telecomunicações.

Abordagens preliminares

Embora a relação entre propriedade intelectual e inovação pareça ser um tema que possa ser refinado sem esforço, na verdade apresenta desafios de várias ordens, sendo necessário pontuar alguns dos vários aspectos existentes. De início, cabe observar a aparente uniformidade da propriedade intelectual, expressão que embora não atribua efetivamente as características e defina precisamente a natureza do direito imaterial em questão, é utilizada hodiernamente. Infere-se no segmento jurisprudencial, que a





decisão de autoria do Magistrado Charles Woodbury, em 1845, no caso *Davoll et al, v. Brown*, sobre violação de direitos de patente, perante a Corte de Massachusetts, nos Estados Unidos, seja uma das suas utilizações primígenas (MACHADO, 2008). Desde então, apesar dos esforços reflexivos sobre a terminologia, alcance, limites, propriedades essenciais etc., o seu desenvolvimento em textos legais e jurisprudenciais, acordos internacionais e na literatura acadêmica tem sido limitado, repercutindo na sua definição. Isoladamente, isto é, sem um denominador comum, de forma a unir todos os seus elementos, subsiste aberta, condição que motiva propostas em prol de uma teoria unificada (CARVALHO, 2016).

Outro aspecto importante é a inovação e a sua complexidade. O termo inovação tem origem na expressão latina *innovare*, que significa “fazer algo novo”. Desde o período entreguerras, o discurso do caráter econômico da inovação tem sido desenvolvido (JOHANSSON-SKÖLDBERG; WOODDILLA, 2009), mas é possível observar que há uma ampla gama de áreas que a veem de diferentes perspectivas, o que impede também uma definição padrão. Na medida que os estudos nessa área aumentam, as definições e a terminologia dentro da inovação tornam-se mais vagas (FRISK, 2019). Essa condição pode ser observada diante de uma abundante literatura econômica e jurídica sobre inovação em vários campos, sem a aparente existência de um tratamento interdisciplinar coerente das questões (FRISCHMANN, 2000), o que ocasiona uma percepção variada por diferentes segmentos – enquanto que em alguns, as mudanças são observadas em termos de efeitos prospectivos sobre as demonstrações de lucros e perdas, em outros, podem ser considerados o bem-estar da sociedade e a viabilidade dos negócios até determinado ponto. Independente desse fato, geralmente a inovação tecnológica é parametrizada por seus efeitos prospectivos sobre as relações de poder existentes e as oportunidades que ela cria (ROSEN, 1980).

Então, se a inovação influencia a economia e o bem-estar da sociedade, a propriedade intelectual é apenas uma das ferramentas políticas para atingir esse fim, como, por exemplo, via sistema de patentes, cuja função principal, sob a ótica econômica, inclui lidar e corrigir falhas de mercado e o subprovisionamento de atividades inovadoras, restaurando os incentivos para investir na produção de conhecimento e fornecendo direito de exclusividade para impedir que terceiros explorem invenções sem a autorização do titular (OMPI, 2008).

Nesse processo de correção das potenciais ineficiências de poder de mercado derivadas da outorga de direito de exclusividade, a lei prevê, entre outros mecanismos, a divulgação do objeto do pedido de





patente, o que amplia o repositório de informação tecnológica e cria competição entre os inovadores. Ademais, a transferência de tecnologia é incentivada, o que possibilita a melhoria da eficiência dos fluxos de conhecimento (OMPI, 2008).

Mas, apesar dos esforços teóricos jurídicos e econômicos desde o final do século XX quanto ao fornecimento de evidências sobre o complexo processo de inovação e de influência do sistema de patentes, os resultados não colocaram um termo final no debate, restando um cenário ainda mais complexo (FRISCHMANN, 2000). Em consequência, no âmbito da atividade legiferante estatal, são enfrentadas escolhas cada vez mais complexas sobre como adaptar e utilizar leis e regulamentos em contextos sob a ação de forças que pressionam o sistema de patentes. São forças que uma organização tem pouco ou nenhum controle, mas que impactam tanto os sistemas jurídicos quanto as práticas que as organizações 8 usam para operar dentro deles, fazendo com que o efeito positivo sobre a inovação como mecanismo de incentivo seja contrastado com considerações acerca do efeito negativo sobre a concorrência e a difusão da tecnologia (EPO, 2007).

Nesse contexto, quando se fala em tecnologia, é comum destacar as suas características altamente diversas e complexas em diferentes setores, como na dinâmica indústria de telecomunicações, com algumas evidências empíricas de que a competição é um estímulo melhor à inovação do que o mercado sem concorrência (BURK; LEMLEY, 2003). Mas, antes de se tornar, no âmbito das relações internacionais, uma ferramenta política no antagonismo das grandes potências, sobretudo com as duas grandes guerras mundiais, exigiu cooperação internacional técnica, econômica e política via acordos internacionais para o estabelecimento de estruturas de comunicações além das fronteiras dos países. Entre as suas características atuais que permeiam e interferem nas complexas relações de poder estão as qualidades de natureza técnica e econômica – a velocidade, cobertura, confiabilidade e custo; e, de natureza política e organizacional - a segurança (HEADRICK, 1991).

E como o termo segurança integra um grupo seletivo de expressões que em um discurso tem o poder, quando invocadas as razões, de oferecer pouco espaço ou manobra para o prosseguimento de uma discussão, pode-se dizer que é quase um aviso para não perguntar, inquirir ou duvidar, com os formuladores de políticas muitas vezes confiando no peso e significado dessa palavra para justificar escolhas políticas restritivas (SILVA, 2022), pois segurança “é o movimento que leva a política além das regras estabelecidas





do jogo e enquadra a questão como um tipo especial de política ou acima da política” (BUZAN; WAEVER; WILDE, 1998, p. 23).

Breve esboço histórico e contemporâneo das Telecomunicações

Em que pese os estudos históricos sobre o tema não serem comuns, há muito tempo que a geopolítica e a propriedade intelectual são consideradas elementos de prévia e obrigatória análise para a segurança nacional. E com o avanço tecnológico e a disseminação da informação tecnológica nas últimas décadas, sobretudo no âmbito do sistema de patentes, vêm cada vez mais se tornando pontos focais para a política e estratégia das principais potências tecnológicas e de intervenientes importantes nesse segmento (SILVA, 2016, 2022. SILVA; PINHEIRO-MACHADO, 2022; SILVA; PINHEIRO-MACHADO; SOUSA, 2024).

Antes, porém de atingir esse nível, cabe destacar que há milhares de anos uma revolução nas habilidades cognitivas primitivas humanas desencadeou uma série de processos mentais que conferiu ao *homo sapiens* a prerrogativa, dentre as outras espécies, de criar, fixar e transmitir informações por diferentes linguagens (HARARI, 2020). Em que pese desde então, as comunicações delinearem a sua função utilitária como instrumento de poder (SOLYMAR, 1999), a abordagem aqui se inicia com o advento das comunicações elétricas, teorizada no século XVIII (SABINE, 1869; KIEVE, 1973), mas que apenas se configurou na primeira metade do século XIX, quando o telégrafo elétrico emergiu como uma nova tecnologia, momento em que já se conhecia a relação entre os fenômenos elétricos e magnéticos, antes observados como excludentes, sendo capaz de ser considerado como o instrumento precursor da indústria de telecomunicações (SOLYMAR, 1999).

Na Inglaterra, a indústria surgiu com base na invenção de William Cooke e Charles Wheatstone (COOKE; WHEATSTONE, 1837; COOKE; WHEATSTONE, 1840), e não demorou muito tempo para que o telégrafo elétrico superasse a sua aplicação primígena como tecnologia essencial para comunicação e sinalização ferroviária, assim como enfrentasse dificuldades. Protagonista em um período caracterizado como a “internet vitoriana” (STANDAGE, 1998), de 1840 a 1860 expandiu-se com inovações e a criação e regulação de empresas telegráficas (REINO UNIDO, 1846; REINO UNIDO, 1850).





Nesse período, em que a tecnologia continuava a avançar, adicionalmente o seu desenvolvimento foi estimulado por questões econômicas e políticas, com o sistema de patentes inglês revelando-se como um *locus* permeado de capacidades técnicas e científicas, e a segurança nacional como um aspecto a ser considerado pelo governo. Logo, as instituições, entendidas como as regras do jogo por North (1990), passaram a ter um papel fundamental nesse processo, sobretudo quando associada com as questões relacionadas à propriedade intelectual, direitos à informação, e a confidencialidade dessa informação (THE MECHANICS' MAGAZINE, 1840; REINO UNIDO, 1846; REINO UNIDO, 1850; MORUA, 1996; STANDAGE, 1998; BRAMAN, 2006).

É que antes mesmo da lei do Telégrafo de 1863 (REINO UNIDO, 1863), os textos legais de criação e regulação das empresas telegráficas já revelavam algumas implicações estratégicas relacionadas à tecnologia, pois havia a possibilidade de prioridade na transmissão de informações para fins governamentais, do poder de controle pelo governo em caso de emergência pública, e caso conveniente para o serviço público, do estabelecimento de linhas para uso exclusivo do governo. 10

E, para constar, além da Inglaterra, havia um outro exemplo em que a atividade legiferante já focalizava sutilmente o controle estatal nesse segmento, mostrando a sua importância – na França uma lei previa a punição com pena de prisão e multa para quem transmitisse, sem autorização, sinais de um lugar para outro, fosse por máquinas telegráficas ou por qualquer outro meio (FRANÇA, 1837).

Então, se atualmente é comum a associação da propriedade intelectual, principalmente a patente como um dos principais recursos políticos para o fomento à inovação, incentivo ao desenvolvimento de novas tecnologias e aumento do estoque de conhecimento humano (BURK; LEMLEY, 2003), de certa forma, antes mesmo da grande reforma do sistema de patentes inglês de 1852 (REINO UNIDO, 1852), os artífices da legislação na Inglaterra, já consideravam a existência de uma certa dinâmica na indústria das telecomunicações, pois foi prevista a possibilidade de aproveitamento dos aperfeiçoamentos incidentais aos objetos das patentes relacionadas, assim como acordos entre essas empresas com partes em países estrangeiros para a promoção do trabalho mútuo e o envio de comunicações telegráficas visando uma rápida comunicação e transmissão de informação, beneficiando assim o público (REINO UNIDO, 1850; REINO UNIDO 1846).





Logo, o telégrafo elétrico passou a conectar as principais cidades em muitos países, com destaque para a ligação submarina entre a Inglaterra e a França em 1850, e um serviço regular implantado no ano seguinte. Em 1858, foi lançado o primeiro cabo telegráfico transatlântico, mas devido à falta de padronização entre os sistemas onde as linhas cruzavam as fronteiras nacionais, houve a necessidade de cooperação internacional, entre governos, empresas privadas e outras partes interessadas para encontrar formas de superar barreiras e tornar os serviços mais eficientes. Então, em 1865, representantes de vinte Estados se reuniram em Paris, para uma Conferência Internacional de Telégrafos, que resultou na fundação da União Telegráfica Internacional, atualmente denominada União Internacional de Telecomunicações, agência especializada da Organização das Nações Unidas (ITU, 2020).

Assim, em 1886, a hegemonia da Inglaterra era flagrante, pois já possuía conexão direta com todos os continentes, devido aos cabos submarinos telegráficos instalados, enquanto outros países permaneciam desenvolvendo as redes domésticas, como, por exemplo, os Estados Unidos. Esse quadro começa a mudar no final da década, quando por motivação econômica e de segurança nacional, alguns países concluem sobre a necessidade de ter a sua própria estrutura de comunicações (HEADRICK, 1991). **11**

Nos Estados Unidos, a indústria em questão começou a se desenvolver com o telégrafo elétrico de Samuel Morse e o governo atuando distante da regulação nesse segmento. No final da década de 1830 e início da década de 1840, o Congresso americano restringiu a sua assistência apenas para fins de teste da tecnologia, período em que, além do litígio de patentes (MORSE, 1840; TANEY, 1854), Morse tentou negociar os direitos patentários com o governo, que por sua vez, conforme mencionado, se manteve inerte, expressando de forma indireta, o desinteresse na regulação. Além disso, ao ponderar as alternativas de desenvolver a telegrafia como um complemento dos correios ou deixar sua exploração inteiramente para particulares, o governo optou por se afastar. Durante a década de 1850 e início da década de 1860, uma vez mais o Congresso americano conduziu os assuntos do telégrafo, mas o seu interesse incidiu sobre a expansão das comunicações, não na regulação. Na percepção americana, a possibilidade de regulação estatal significava manifesto controle do governo (LINDLEY, 1971).

No ambiente da competição, a dinâmica dessa indústria se manifestava por meio de um processo ininterrupto de invenções e inovações. Em 1876, Alexander Graham Bell, depositou nos Estados Unidos um pedido de patente relacionado à uma melhoria na telegrafia - o telefone, cuja patente foi outorgada no





mesmo ano (BELL, 1876). Adiante, com as descobertas e os resultados das pesquisas sobre ondas eletromagnéticas no século XIX, surgiram invenções como a de Guglielmo Marconi (MARCONI, 1896), na Inglaterra, e Nikola Tesla (TESLA, 1879), nos Estados Unidos, outorgando importância à rádio telegrafia sem fios em vários segmentos, particularmente na comunicação marítima, que irradiava em todos os quadrantes, assim como além das fronteiras irrestritamente. Em menos de três décadas tornou-se tão rápida e confiável quanto os cabos submarinos telegráficos, porém mais viável economicamente. Na primeira guerra mundial, as estruturas e os instrumentos de comunicações das potências, se transformaram em “armas invisíveis”, que permitiam no aspecto político e operacional, o comando e o controle de suas forças e a inteligência das comunicações (HEADRICK, 1991).

De modo geral, é possível caracterizar o espectro de radiofrequência como o meio que permite comunicações sem fio de vários tipos, da telefonia móvel à transmissão de rádio e televisão, além de radar e serviços baseados em satélite. Com o desenvolvimento e a implantação de tecnologias relacionadas ao espectro, a demanda de utilização desse recurso limitado aumentou entre os usuários do governo e do setor privado (GAO, 2002; ROSEN, 1980), sobretudo com a aplicação de comunicações sem fio à segurança marítima (ESTADOS UNIDOS, 1911), não sendo possível aos países se furtarem à regulação estatal no início do século XX, como, por exemplo, os Estados Unidos, que aprovaram a lei de 1912 (ESTADOS UNIDOS, 1912) e organizaram comitês federais de estudo em 1931, com várias disposições que começaram a formar a aura da segurança nacional sobre o rádio. Na década de 1930, no conflito entre necessidades políticas e econômicas, a Inglaterra optou pela segurança (HEADRICK, 1991). 12

A Primeira Guerra Mundial (1914 a 1918), mais estática, de combate quase pessoal e trincheiras, não envolveu o tipo de revoluções técnicas da Segunda Guerra Mundial (1939 a 1945), mais dinâmica em função das tecnologias de comunicações, criptografia e inteligência, impactando mais o seu curso, tendo a informação como arma, motivo pelo qual no período entreguerras, ordens de sigilo foram expedidas para pedidos de patente de invenções relacionadas à dispositivos criptográficos (ESTADOS UNIDOS, 1956; SILVA, 2022).

No período pós-guerra, em 1956, o lançamento de um cabo transatlântico tornou obsoletos os antigos cabos telegráficos. Em seguida, na década de 1960, com a corrida espacial, surgiram as comunicações





por satélites e, vinte anos depois, os cabos de fibra ótica provocaram novas obsolescências no final do século XX, com a evolução continuada dos sistemas de comunicações móveis.

No entanto, apesar dos esforços e do movimento constante em direção a uma maior cooperação e harmonização no segmento de telecomunicações no século XXI, a estrutura atual do sistema de patentes enfrenta grandes desafios em meio a demanda crescente, tecnologias disruptivas e pressões geopolíticas, o que pode ensejar um processo de adaptação aos novos tempos.

Forças motrizes e cenário atual da indústria das Telecomunicações

Conforme observado na seção anterior, descobertas, invenções e inovações tecnológicas 13 estimularam desenvolvimentos legais e exigiram atenção regulatória relevantes na medida que a globalização, a integração econômica e as interconexões da indústria de telecomunicações avançaram. Mas, conforme enfatiza Shelanski (2000), nas últimas décadas, em particular a partir de 1980, com o desenvolvimento de novas tecnologias e o aumento crescente de patentes expedidas, a questão de como a propriedade intelectual passou a influenciar a inovação tecnológica se tornou mais relevante nesse setor, ensejando novas abordagens nas instâncias regulatórias e de formulação de políticas, não sendo poucos os argumentos que começaram a surgir nesse sentido.

É inconteste a importância da tecnologia de informação no século XXI (MEDEIROS et al, 2005), sobretudo para a política industrial e desenvolvimento econômico. As tecnologias de informação são talvez as tecnologias mais agressivas desde o final do século passado, gerando progresso, mudança e turbulência em muitos ramos da indústria e na vida das organizações e dos indivíduos. Tal fato pode ser observado diante das várias gerações de comunicação móvel que se sucederam desde o final do século XX: 1G (1979), 2G (1991), 3G (2001), 4G (2008) e 5G (2019). Esta última, devido ao seu potencial de ser uma tecnologia propícia para inovação disruptiva e uso dual (civil e militar), permite, dentre outras possibilidades, o aumento da capacidade de armazenamento e da velocidade da transferência de dados, a redução da latência e a possibilidade de aplicações emergentes, como inteligência artificial, veículos autônomos e Internet das Coisas (PARKER; PFEIFER; BONDS, 2022).





Considerando o caráter estratégico da infraestrutura de telecomunicações para a competitividade de qualquer país no século XXI (NATIONAL ACADEMIES, 2008), as tensões geopolíticas que envolvem esse setor na contemporaneidade (FIGUEIREDO, 2021, p. 141) e as suas implicações para a segurança nacional (REINO UNIDO, 2013), a capacidade estatal de contribuir para o desenvolvimento e adoção de novas tecnologias, quando efetiva, é essencial para o desempenho econômico. Por isso, essa questão geralmente envolve a regulação de aspectos relacionados à propriedade intelectual, sobretudo em se tratando de uma rubrica de alta tecnologia, como telecomunicações, setor altamente vinculado à inovação (ESTADOS UNIDOS, 1999).

No contexto atual da globalização, a tecnologia 5G está no centro de gravidade de iniciativas recentes de regulação estatal e de debates sobre política de patentes, os quais têm intensificado aspectos relacionados à concorrência e inovação, atraindo de acordo com Tanaka (2019), uma maior atenção dos países e empresas que lideram o ranking global total de pedidos de patente no segmento, principalmente a China, em processo de ascensão econômica e tecnológica. 14

De maneira semelhante, como esses mesmos países e empresas têm enfrentado direta ou indiretamente questões relacionadas à segurança nacional quando a matéria envolve a tecnologia 5G, é justificável explorar os riscos geopolíticos relacionados, a partir da observação de forças motrizes incidentais ao sistema de patentes, assim como conhecer o cenário atual concernente à propriedade intelectual e inovação na indústria de telecomunicações.

De acordo com um recente relatório de avaliação do Escritório de Marcas e Patentes dos Estados Unidos (USPTO, 2022), sobre atividade de patenteamento a partir de maio de 2021, relacionada à tecnologia 5G, não é possível observar uma liderança consistente por parte de uma empresa nos resultados gerados. As seis empresas analisadas – Ericsson, Huawei, LG, Nokia, Qualcomm e Samsung – depositaram mais pedidos de patente relacionados à tecnologia 5G que outras empresas, com a ZTE às vezes sendo mencionada como o sétimo concorrente. Mas, durante o período examinado no relatório, os pedidos de patente e as patentes de invenção de titularidade da ZTE estavam mais concentradas em seu mercado doméstico, e a sua atividade de patenteamento em mercados estrangeiros era menor em relação às outras seis empresas.

Além desses aspectos relacionados à concorrência e inovação, no que concerne à pesquisa e desenvolvimento tecnológico, o 5G é, em especial, um padrão de tecnologia, que abrange uma complexa





rede de direitos de propriedade intelectual e facilita a inovação, tornando possível alcançar uma importante participação de mercado em tecnologias críticas (NOCETTI, 2022), as quais possuem “[...] propriedades especiais que as tornam particularmente importantes para os interesses nacionais” (BIMBER; POPPER, 1994. POPPER; WAGNER; LARSON, 1998), assim como em infraestrutura nacional crítica (REINO UNIDO, 2013).

Os dados e as informações anteriormente apresentados sobre a atividade de patenteamento a partir de maio de 2021, demonstram não haver empresa americana na liderança da tecnologia 5G, em contraste com a China, particularmente a Huawei, a qual mantém uma relação próxima com os militares chineses, clientes preferenciais e parceiros de pesquisas desde a sua fundação em 1988, por Ren Zhengfei, responsável no passado pelas pesquisas de telecomunicações das forças armadas chinesas (MEDEIROS et al, 2005).

Dada a importância do setor de telecomunicações para o funcionamento eficaz da sociedade, na percepção americana e de outros países, esse panorama representa oportunidades e ameaças potenciais para a segurança nacional, uma das razões para a utilização de argumentos visando inverter a lógica do combate e vencer a concorrência. Dos tipos de ameaças relacionadas, não se pode descartar a utilização civil e militar das tecnologias de informação e comunicação. 15

É que de certa forma, as mesmas tecnologias que podem promover o desenvolvimento também podem criar vulnerabilidades com potencial risco à segurança nacional (MOK, 2021), como, por exemplo, tecnologia crítica, proteção de infraestrutura crítica e setores e processos que são vitais para o funcionamento sustentável da sociedade. Tais questões podem ser observadas em recentes debates de política de patentes nos Estados Unidos, incluindo as audiências de elegibilidade de patentes no Senado americano, o litígio da Apple Qualcomm na Comissão Federal de Comércio sobre patentes e antitruste e a disputa de licenciamento de patentes da Verizon Huawei (ESTADOS UNIDOS, 2022; KOH, 2019; KREBS et al, 2019; HOEHN; SAYLER, 2022).

A limitação recente, por exemplo, da capacidade da Qualcomm de licenciar suas patentes, instou o Departamento de Justiça americano a argumentar que essa ação poderia resultar na diminuição da competitividade, o que poderia prejudicar a segurança nacional dos Estados Unidos em uma indústria como a de telecomunicações, que depende da rápida inovação. Se a segurança nacional depende da inovação rápida e as patentes incentivam a inovação, uma proteção de patente mais forte aumenta a segurança





nacional, de outro lado, limitar os direitos de patentes, inversamente, poderia prejudicar a segurança nacional (DUAN, 2020).

É notório o histórico de uso da legislação e acordos internacionais pelos Estados Unidos para fins geopolíticos, o que demonstra uma disposição para a aplicação extraterritorial. Um desses exemplos, é a recente lei sobre inovação e competitividade (ESTADOS UNIDOS, 2021), com o objetivo de fortalecer a liderança americana em tecnologias críticas. Uma das iniciativas necessárias para atingir esse fim vislumbra apoiar a proteção da propriedade intelectual, consistente com os controles relevantes para a concessão, pessoal-chave e informações sobre tecnologias críticas relevantes para a segurança nacional. Mas, a questão é se os demais países, caso a caso, que estão melhor posicionados quanto à tecnologia 5G vão firmar a sua posição de soberania ou se aceitarão passivamente os interesses americanos.

16

Certo que um dos efeitos colaterais atinge as patentes essenciais, as quais incidem sobre tecnologias por elas protegidas quando necessárias para a implementação de determinado padrão tecnológico, o que possibilita a compatibilidade e interoperabilidade entre produtos de diferentes fabricantes, além de gerar efeitos positivos na competição de mercado, com benefícios aos consumidores (OMPI, 2008; CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2021; MENDES et al, 2023, p. 20-23). Assim, muitas empresas no setor de telecomunicações contribuem com o desenvolvimento de padrões tecnológicos – relevantes para a economia moderna, e possuem muitos pedidos de patente declarados essenciais (LABCOM, 2021).

Nesse contexto, de empresas que possuem propriedade intelectual de interesse mútuo, há a possibilidade de celebração de acordos de licenciamento cruzado, que prevê o direito de utilização e exploração das respectivas propriedades intelectuais (SILVA, 2012). Mas, com o espaço nos debates recentes sendo drasticamente reduzido quando as questões são colocadas em termos de ameaças à segurança nacional, diminui-se o espaço da opção estratégica pela autorregulação do mercado, podendo haver um impacto quanto ao licenciamento de patentes essenciais e, conseqüentemente, do desenvolvimento tecnológico e do fomento à inovação.

Além disso, um outro aspecto recente dessa questão envolve a Comissão Europeia, que iniciou consultas à Organização Mundial do Comércio (OMC) por considerar a existência de práticas comerciais desleais e ilegais da China na área de propriedade intelectual, sobretudo as patentes essenciais da tecnologia 5G. As empresas europeias detêm muitas dessas patentes no setor das telecomunicações, o que lhes confere





uma vantagem tecnológica, mas ao fixar taxas remuneratórias a nível mundial para essas patentes, a China, por meio dos seus tribunais, tenta obrigar as empresas da União Europeia a conceder aos fabricantes chineses um acesso mais barato às tecnologias (EU, 2025).

Assim, a questão da regulação estatal revela uma polarização do debate público/privado nesse contexto, pois a interferência pública intencional é constituída de regras legais e regulamentares, decisões políticas, normas jurídicas etc., que condicionam as escolhas dos seus destinatários, visando a preservação dos mais diversos interesses públicos relacionados (SADDY, 2015).

Considerações finais

17

Sem se afastar da importância da propriedade intelectual e enfatizar o seu papel cada vez mais destacado no fomento à inovação - exercício bastante comum nas justificativas de pesquisas acadêmicas, decisões judiciais e processos de elaboração de leis e regulamentos, as observações realizadas neste artigo sinalizam no aspecto geral que ao invés de reverenciar essa percepção, assim como presumir a força que tipicamente parecer ter, a regulação estatal relativa à propriedade intelectual pode ser reconhecida como diretivas instrumentais com vários papéis específicos, resultante de iniciativas políticas.

Talvez essa questão possa ser mais bem refletida se houver a compreensão de que o mundo possui variáveis e constantes, em que a contingência é um aspecto inerente, e onde as questões não estão definidas, mas incertas, como as que revelam a existência de um sistema de patentes complexo, dinâmico e interconectado que interage com uma vasta gama de forças, a partir das quais podem resultar vários cenários.

Por mais inovador que o sistema de propriedade intelectual possa almejar ser, ele permanece a jusante de forças econômicas e geopolíticas maiores. No caso, a crescente complexidade da inovação e do próprio sistema de patentes no cenário atual da indústria das telecomunicações, depende fortemente dessas forças, além da globalização, mudanças tecnológicas e regulação estatal, principalmente por questões relacionadas à segurança nacional.

Dentre as formas de uso da propriedade intelectual, há aquela em que agentes econômicos, com foco no mercado, buscam a agregação de valor a produtos e serviços. Mas, de outro lado, há uma outra





forma, de caráter estratégico, aquela em que o Estado, com foco em políticas públicas, busca o uso estratégico da propriedade intelectual, como, por exemplo, para fins de segurança e defesa nacionais.

A canalização da capacidade diferenciadora de ativos intangíveis para esse fim, ou pelo menos a previsão legal da possibilidade de sua ocorrência, como foi possível observar, não é um fenômeno contemporâneo. Desde o advento das comunicações elétricas no início do século XIX, ocorreram mudanças, inicialmente locais e depois globais, sendo algumas descontinuidades radicais, enquanto outras, mudanças graduais de acordo com o contexto. A natureza e o volume do comércio mudaram, a produtividade aumentou, o mundo ficou menor, a propriedade intelectual, a inovação e as relações de poder se intensificaram em vários segmentos da sociedade, cuja escala atual das forças derivadas da globalização aponta o protagonismo das empresas transnacionais, além da influência geopolítica, com a ação dos governos de países, da regulação estatal, com a interveniência de tecnocratas e políticos e das mudanças tecnológicas. 18

Todas essas forças incidem sobre o sistema de patentes e influenciam a forma como se aborda, o custo e a importância da inovação em várias indústrias, como é possível observar atualmente no caso da indústria de telecomunicações, particularmente as tecnologias relativas às redes de comunicações móveis de quinta geração.

No processo de construção de narrativas políticas para manter o *status quo* da liderança tecnológica nesse segmento, bem ou mal, são os Estados que estão dando o tom, sobretudo quando colocam a segurança nacional no centro das discussões, diminuindo a margem da autorregulação do mercado, o que pode afetar o ritmo e a direção da inovação e o desenvolvimento em uma indústria tecnologicamente dinâmica como as telecomunicações. Por isso, os formuladores de políticas devem fazer uma análise cuidadosa, caso a caso, antes de tudo.

Referências

ABBOTT, Alden. MICHEL, Paul. MOSSOF, Adam. OSENGA, Kristen. O`SHAUGHNESSY, Brian. "Aligning Intellectual Property, Antitrust, and National Security Policy". Regulatory Transparency Project of the





Federalist Society, 2021. Disponível em: <https://rtp.fedsoc.org/paper/aligning-intellectual-property-antitrust-and-national-security-policy/>. Acesso em: 20 out. 2022.

BELL, Alexander Graham. "Improvement in Telegraphy". United States Patent Office, US Patent 174,465, filed February 14, 1876, issued March 7, 1876. Disponível em: <https://patentimages.storage.googleapis.com/10/ab/a3/b4f5c6e5826640/US174465.pdf>. Acesso em: 15 out. 2022.

BIMBER, Bruce. POPPER, Steven W. "What is a critical technology?" Santa Monica, CA: RAND, 1994. Disponível em: <https://www.rand.org/pubs/drafts/DRU605.html>. Acesso em: 19 out. 2023.

BRAMAN, Sandra. Change of State: Information, Policy, and Power. The MIT Press, 2009. Disponível em: <https://direct.mit.edu/books/oa-monograph/5135/Change-of-StateInformation-Policy-and-Power>. Acesso em: 29 mar. 2023

BURK, Dan L., LEMLEY, Mark A. "Policy levers in patent law". Virginia Law review, v. 89, n. 7, p. 1575-1696, 2003. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=431360. Acesso em: 30 out. 2022.

BUZAN, Barry; WAEVER, Ole; WILDE, Jaap de. Security: a new framework for analysis. Lynne Rienner Publishers, 1998.

CARVALHO, Nuno Pires de. "A propriedade intelectual como fator de diferenciação e o papel fundamental que desempenha para assegurar a livre-concorrência". Revista dos Tribunais, v. 105, n. 968, p. 255-288, 2016. Disponível em: http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao_e_divulgacao/doc_biblioteca/bibli_servicos_produtos/bibli_boletim/bibli_bol_2006/RTrib_n.968.11.PDF. Acesso em: 30 out. 2022.

COOKE, William Fothergill; WHEATSTONE, Charles. "Improvement in telegraphic communications". United Kingdom Intellectual Property Office, 1837.

COOKE, William Fothergill; WHEATSTONE, Charles. "Improvement in the Electro-magnetic telegraph". United States Patent Office, US Patent 1,622, issued June 10, 1840. Disponível em: <https://patentimages.storage.googleapis.com/72/90/73/0c3879affac105/US1622.pdf>. Acesso em: 10 out. 2022.





CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. “5G e Patentes Essenciais: o papel da propriedade intelectual no avanço da digitalização”. Brasília: CNI, 2021. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/a0/78/a0787a77-df85-41c6-888e-031ad420a699/id_237707_documento_5g.pdf. Acesso em: 15 out. 2022.

CONTRERAS, Jorge L. “Patents on 5G standards are not matters of national security”. International Review of Intellectual Property & Competition Law. University of Utah College of Law Research Paper n. 501, 2022. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4120081. Acesso em: 18 nov. 2022.

DUAN, Charles. “Of Monopolies and Monocultures: The Intersection of patents and National Security”. Santa Clara High Technology Law Journal, v. 36, n. 4, article 5, 2020. Disponível em: <https://digitalcommons.law.scu.edu/chtlj/vol36/iss4/5/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

20

EPO. European Patent Office. “Scenarios for the Future - How might IP regimes evolve by 2025? What global legitimacy might such regimes have?” Munich: European Patent Office, 2007. Disponível em: <https://www.kipo.go.kr/club/file.do?attachmentId=11278>. Acesso em: 20 nov. 2022.

ESTADOS UNIDOS. Executive Order 14083. “Ensuring robust consideration of evolving national security risks by the Committee on foreign investment in the United States”, 2022. Disponível em: <https://public-inspection.federalregister.gov/2022-20450.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2022.

_____. “United States Innovation and Competition Act of 2021”. Disponível em: <https://www.congress.gov/117/bills/s1260/BILLS-117s1260es.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2023.

_____. “Economic Report of the President”. United States Government Printing Office, Washington, 1999. Disponível em: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/ERP-1999/pdf/ERP-1999.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2022.

_____. “An Act for the relief of William F. Friedman”. Private Law 625, 70 Stat. 264, 1956. Disponível em: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/STATUTE-70/pdf/STATUTE-70-PgA53-2.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2022.

_____. “An Act to regulate radio communication”. Department of Commerce. Washington Government Printing Office, 1912. Disponível em: <https://earlyradiohistory.us/1914reg.htm>. Acesso em: 23 nov. 2022.





_____. "An Act to require apparatus and operations for radio-communication on certain ocean steamers". Department of Commerce and Labor. Washington Government Printing Office, 1911. Disponível em: <https://earlyradiohistory.us/1910act.htm>. Acesso em: 23 nov. 2022.

EU. European Union. "EU challenges China at WTO on royalties for EU high-tech sector". European Commission. 2025. Disponível em: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_293. Acesso em: 23 nov. 2024.

FIGUEIREDO, Ruy. "Cabos submarinos, imperialismo e colonialismo de dados: situando a geopolítica das infraestruturas". Revista EPTIC, v. 23, n. 2, p. 139-157, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/epctic/article/view/15549>. Acesso em: 20 mar. 2023.

FRISK, Gustaf. "The notion of innovation". LUP Student Papers. Lund University: Sweden, 2019. Disponível em: <https://lup.lub.lu.se/student-papers/search/publication/9005222>. Acesso em: 20 nov. 2022. 21

FRISCHMANN, Brett. "Innovation and Institutions: Rethinking the Economics of U.S. Science and Technology Police". Vermont Law Review, v. 24, n. 2, pp. 347-416, 2000. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=665842. Acesso em: 20 dez. 2022.

FRANÇA. "Loi du 2 mai 1837 sur le monopole de l'État des lignes télégraphiques". Moniteur Universel, 1837. Disponível em: <https://iredic.fr/wp-content/uploads/2019/07/loi-de-1837.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2022.

GAO – United States General Accounting Office. "Telecommunications - Better Coordination and Enhanced Accountability Needed to improve spectrum management". Report to Congressional Requesters, 2002. Disponível em: <https://www.gao.gov/products/gao-02-906>. Acesso em: 10 nov. 2022.

HARARI, Yuval Noah. Sapiens - uma breve história da humanidade. São Paulo, Editora Companhia das Letras, 2020.

HEADRICK, Daniel R. The invisible Weapon: Telecommunications and international politics, 1851-1945. New York: Oxford University Press, 1991.

HOEHN, John R; SAYLER, Kelley M; "National Security Implications of Fifth Generation (5G) Mobile Technologies". Congressional Research Service, 2022. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/AD1166539.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2022.

ITU. International Telecommunication Union. "Overview of ITU's History". 2020. Disponível em: <https://search.itu.int/history/HistoryDigitalCollectionDocLibrary/12.28.71.en.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2023.





JOHANSSON-SKÖLDBERG, Ulla; WOODILLA, Jill. "Towards an epistemological merger of design thinking, strategy and innovation". 8th European Academy of Design Conference. Aberdeen: The Robert Gordon University, 2009. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/254652724_Towards_an_Epistemological_Merger_of_Design_Thinking_Strategy_and_Innovation. Acesso em: 27 nov. 2022.

KIEVE, Jeffrey L. The Electric Telegraph: a Social and Economic History. Newton Abbot, David & Charles, 1973. Disponível em: <https://atlantic-cable.com/Books/Kieve/index.htm>. Acesso em: 7 dez. 2023.

KOH, Lucy H. United States Court of Appeals for the Ninth Circuit. "U. S. Reports: Federal Trade Commission v. Qualcomm Incorporated", n. 19-16122, 2019. Disponível em: <https://www.justice.gov/atr/case-document/file/1199191/download>. Acesso em: 27 nov. 2022.

22

KREBS, Christopher. STRAYER, Robert. LEWIS, Janes. CLANCY, Charles. HARRELL, Peter. "Responses to QFRs from May 2019 Senate Judiciary Committee Hearing on 5G: National Security Concerns, Intellectual Property Issues, and the Impact on Competition and Innovation". The Senate Committee on the Judiciary, 2019. Disponível em: <https://www.judiciary.senate.gov/committee-activity/hearings/5g-national-security-concerns-intellectual-property-issues-and-the-impact-on-competition-and-innovation>. Acesso em: 17 dez. 2023

LABCOM. "Patentes e mercado da computação de borda 5G". Laboratório de Comunicações sem fio. Universidade Federal de Santa Catarina, 2021. Disponível em: <https://labcom.ufsc.br/2021/11/15/patentes-e-mercado-da-computacao-de-borda-5g/>. Acesso em: 27 dez. 2022.

LINDLEY, Lester G. "The Constitution faces technology: the relationship of the national government to the telegraph, 1866 – 1884". Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade de Rice, Houston, Texas, 1971. p. 3; 44 e 114. Disponível em: <https://repository.rice.edu/items/1d8edbc-b-a764-484c-915f-44ddbc21a120>. Acesso em: 27 nov. 2022.

MACHADO, Jorge. "Desconstruindo Propriedade Intelectual". Revista Observatório (OBS*), v. 2, n. 1. 2008. Disponível em: <https://obs.obercom.pt/index.php/obs/article/view/92>. Acesso em: 21 dez. 2022.

MARCONI, Guglielmo. "Improvements in transmitting electrical impulses and signals and in apparatus therefor". United Kingdom Intellectual Property Office, Patent 12039, filed June 2, 1896, issued March 2, 1897. Disponível em:





<http://www.alternativaverde.it/sttling/documenti/Marconi/1896/marc02061896.htm>. Acesso em: 16 out. 2022.

MEDEIROS, Evan S.; CLIFF, Roger. CRANE, Keith. MULVENON, James C. "A New Direction for China's defense Industry". Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2005. Disponível em: https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monographs/2005/RAND_MG334.pdf. Acesso em: 21 nov. 2022.

MENDES, Cristina d'Urso de Souza; GANDARA, Sabrina da Silva Santos; DIAS, Daniel de Souza; VALDMAN, Catia; SANTOS JUNIOR, Marcos Patricio. "Tecnologia 5G: panorama do patenteamento no mundo e no Brasil". Radar Tecnológico INPI, ed. 35. Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2023, 115 p. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/informacao/RADAR_5G_2023_PARA_PUBLICAR.pdf. Acesso em: 18 ago. 2023. 23

MOK, Kenny. "In Defense of 5G: National Security and Patent Rights Under the Public Interest factors". The University of Chicago Law Review: v. 88, n. 8, article 5, 2021. Disponível em: <https://lawreview.uchicago.edu/publication/defense-5g-national-security-and-patent-rights-under-public-interest-factors>. Acesso em: 16 jan. 2023.

MORSE, Samuel. "Improvement in the mode of communicating information by signals by the application of electro-magnetism". United States Patent Office, US Patent 1,647, issued June 20, 1840. Disponível em: <https://patentimages.storage.googleapis.com/bb/4a/53/3d3b9d7e4c8619/US1647.pdf>. Acesso em: 10 out. 2022.

MORUS, Iwan R. "The Electric Ariel: Telegraphy and Commercial Culture in Early Victorian England". Victorian Studies, v. 39, n. 3, 1996, pp. 339 – 378.

NATIONAL ACADEMIES. State Science and Technology Policy Advice: Issues, Opportunities, and Challenges: Summary of a National Convocation. Washington, DC: The National Academies Press, 2008. Disponível em: <https://nap.nationalacademies.org/read/12160/chapter/2>. Acesso em: 06 jan. 2022.

NOCETTI, Julien. "Europe and the Geopolitics of 5G: Walking a Technological Tightrope", Études de l'Ifri, Ifri, p. 18, 2022. Disponível em: https://www.ifri.org/sites/default/files/migrated_files/documents/atoms/files/nocetti_5g_europe_2022_us.pdf. Acesso em: 06 dez. 2022.





NORTH, D. *Institutions, Institutional Change and Economic performance*. Cambridge University Press, Cambridge, 1990. 159 p.

OMPI. Organização Mundial de Propriedade Intelectual. "Report on the International Patent System". Standing Committee on the Law of Patents, Twelfth session, Geneva, 2008. Disponível em: https://www.wipo.int/edocs/mdocs/scp/en/scp_12/scp_12_3_rev.pdf. Acesso em: 6 jan. 2023.

PARKER, Edward. PFEIFER, Spencer. BONDS, Timothy. "America's 5G Era. Strengthening Current and Future U.S. Technical Competitiveness in 5G". RAND Corporation, 2022. Disponível em: <https://www.rand.org/pubs/perspectives/PEA435-3.html>. Acesso em: 20 nov. 2022.

PIÉTA. "Rapport du groupe de projet PIÉTA (Prospective de la Propriété Intellectuelle pour l'ÉTAt stratège): Quel système de propriété intellectuelle pour la France d'ici 2020?", Paris: dez. 2006. Disponível em: **24** <https://www.youscribe.com/catalogue/documents/actualite-et-debat-de-societe/politique/telechargement-rapport-pieta-2006-pdf-quel-systeme-de-propriete-363376>. Acesso em: 23 out. 2023.

POPPER, Steven W., WAGNER, Caroline S.; LARSON, Eric Victor. "New Forces at Work: Industry Views Critical Technologies". Santa Monica, CA: RAND, 1998. Disponível em: https://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1008-1.html. Acesso em: 23 dez. 2023.

REINO UNIDO. "Foreign involvement in the critical National Infrastructure – The implications for national security". Intelligence and Security Committee, 2013. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/foreign-involvement-in-the-critical-national-infrastructure-intelligence-and-security-committee-report>. Acesso em: 20 nov. 2022.

REINO UNIDO. "The Telegraph Act". London, 1863. Disponível em: <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/Vict/26-27/112/enacted/data.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2022.

_____. "Lei de 1.7.1852, que altera a Lei de patentes". The Statutes of the United Kingdom of Great Britain and Ireland, 15 & 16 Victoria, 1852. Disponível em: <https://patentlyo.com/media/2017/08/PL-Amendment-Act-15-16-Victoria-c.83-1852.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2023.

_____. "The British Electric Telegraph Company's Act". London, 1850. Disponível em: https://www.legislation.gov.uk/ukla/Vict/13-14/86/pdfs/ukla_18500086_en.pdf. Acesso em: 20 nov. 2023.





_____. “The Electric Telegraph Company’s Act”. London, 1846. Disponível em: <https://vlex.co.uk/vid/electric-telegraph-company-s-808351845>. Acesso em: 20 nov. 2023.

ROSEN, Philip T. *The Modern Stentors: Radio Broadcasters and the Federal Government, 1920–1934*. (Contributions in Economics and Economic History, number 31.) Westport, Conn.: Greenwood Press. 1980. 267 p.

SABINE, Robert. *The History and Progress of the Electric Telegraph, with descriptions of some of the apparatus*, New York: Virtue and Yorston, p. 7, 1869. 280 p.

SADDY, André. *Regulação Estatal, Autorregulação privada e códigos de conduta e boas práticas*. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2015. 225 p.

SHELANSKI, Howard A. “Competition and Deployment of New Technology in U.S. Telecommunications”. 25 *University of Chicago Legal Forum*, v. 2000, n.1, article 5. Disponível em: <https://chicagounbound.uchicago.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1284&context=ucf>. Acesso em: 23 nov. 2023.

SILVA, R. V.; PINHEIRO-MACHADO, R.; SOUSA, A. C. A. “Penicilina: da descoberta ao patenteamento do processo de produção em larga escala”. *História, Ciências, Saúde - Manguinhos*, v. 31, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/TFLRcQ6snngtyT6btqfMHns/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 mai. 2024.

SILVA, Roberto Viana da. “A efetividade da lei de propriedade industrial na interseção entre patente e defesa nacional”. Tese (Doutorado em Propriedade Intelectual e Inovação) - Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/a-academia/arquivo/teses/silva-roberto-viana-da-2.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2023.

SILVA, R. V. PINHEIRO-MACHADO, R. “Uso público não comercial das patentes de interesse da defesa nacional”. *Revista Brasileira de Estudos de Defesa*, v.9, n.1, p. 69-96, 2022. Disponível em: <https://rbed.abedef.org/rbed/article/view/75165>. Acesso em: 19 jan. 2023.

SILVA, R. V. “Uso público não comercial das patentes de interesse da defesa nacional”. Dissertação (Mestrado em Ciência Política e Relações Internacionais) – Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2016.





SILVA, Denise Freitas. "Pools de patentes: impactos no interesse público e interface com problemas de qualidade do sistema de patentes". Tese (Doutorado em Ciências, em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: UFRJ, 2012. Disponível em: <https://www.ie.ufrj.br/images/IE/PPED/Teses/2012/Denise%20Freitas%20Silva.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2024.

SOLYMAR, Laszlo. Getting the message – a history of communications. Oxford University Press, p. 3, 1999. 311 p.

STANDAGE, Tom. The Victorian Internet. Estados Unidos. Walker Publishing Company, 1998. 227 p.

TANAKA, Akito. "China in pole position for 5G era with a third of key patents". Nikkei Asia, 2019. Disponível em: <https://asia.nikkei.com/Spotlight/5G-networks/China-in-pole-position-for-5G-era-with-a-third-of-key-patents>. Acesso em: 23 nov. 2023. 26

TANEY, Roger Brooke. Supreme Court of the United States. "U. S. Reports: O'Reilly et al, v. Morse et al, 56 U. S. 15 How. 62". 1854. Disponível em: <https://www.loc.gov/item/usrep056062/>. Acesso em: 18 out. 2022. Acesso em: 23 nov. 2022.

TESLA, Nikola. "System of transmission of electrical energy". United States Patent Office, US Patent 645,576, filed September 2, 1879, issued March 20, 1900. Disponível em: <https://patentimages.storage.googleapis.com/62/90/92/45a5932052a940/US645576.pdf>. Acesso em: 16 out. 2022.

THE MECHANICS' MAGAZINE. "Wheatstone and Cooke's Electric Telegraph". The Mechanics' Magazine, Museum, register, Journal and Gazette, v. 33, p. 161-170, Ed. J. C. Robertson, 1840.

USPTO - United States Patent and Trademark Office. "Patent activity by companies developing 5G". Office of Policy and International Affairs, 2022. Disponível em: <https://www.uspto.gov/sites/default/files/documents/USPTO-5G-PatentActivityReport-Feb2022.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2023.

