

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
CURSO DE GRADUAÇÃO TECNOLÓGICA EM
REDES DE COMPUTADORES

BRUNO RODRIGO DO NASCIMENTO DE SOUZA

**ESTRATÉGIAS COMERCIAIS E ALINHAMENTO DAS
ENTIDADES FEDERATIVAS COMO DESAFIOS NA
IMPLEMENTAÇÃO DO 5G**

RECIFE/2020

BRUNO RODRIGO DO NASCIMENTO DE SOUZA

**ESTRATÉGIAS COMERCIAIS E ALINHAMENTO DAS
ENTIDADES FEDERATIVAS COMO DESAFIOS NA
IMPLEMENTAÇÃO DO 5G**

Artigo apresentado ao Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA,
como requisito parcial para obtenção do título de tecnólogo em
Redes de Computadores.

Professor Orientador: Professor Adilson Silva

S729e

Souza, Bruno Rodrigo do Nascimento de
Estratégias comerciais e Alinhamento das entidades
Federativas como Desafios na Implementação do 5G no Brasil./
Bruno Rodrigo do Nascimento de Souza. - Recife : O Autor, 2020.
25 p.

Orientador(a): Adilson da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro
Universitário Brasileiro – UNIBRA. Graduação Tecnológica em
Redes de Computadores, 2020.

1. 5G. 2. Implementação. 3. Brasil. I. Centro Universitário
Brasileiro - UNIBRA.II. Título.

CDU: 004.7

BRUNO RODRIGO DO NASCIMENTO DE SOUZA

ESTRATÉGIAS COMERCIAIS E ALINHAMENTO DAS ENTIDADES FEDERATIVAS COMO DESAFIOS NA IMPLEMENTAÇÃO DO 5G

Artigo aprovado como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Redes de Computadores, pelo Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, por uma comissão examinadora formada pelos seguintes professores:

Prof.º Msc Adilson da Silva
Orientador

Prof.º Msc Bruno Roberto da Silva
Examinador

Prof.º Msc. Renan Costa Alencar
Examinador

Recife, ___/___/_____

NOTA: _____

Dedicamos esse trabalho primeiramente a Deus, que nos manteve de pé esses anos e nos deu força nessa árdua jornada, nossos pais que sempre nos deram esperança e nos e nos encorajaram a não desistir dos nossos sonhos, aos nossos professores que nos ajudaram e ensinaram a construir nossos passos durante essa jornada, e amigos que nos incentivaram e ajudaram a não desistir.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por me dar força, fé e coragem e não desistir de mim e nem me abandonar em mais uma batalha que foi árdua e cansativa com o decorrer do tempo. Aos meus pais que me deu carinho, amor, e atenção e que também me encorajou, ajudou, orientou a ter um futuro melhor, me ensinaram a batalhar e correr atrás dos meus sonhos.

Aos meus orientadores que me ensinaram como ser um profissional, como trabalhar em equipe e a ter uma visão holística no ambiente de trabalho.

Aos meus amigos que estiveram ao meu lado, me encorajando e acreditando que eu iria conseguir.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.

(Charles Chaplin)

SUMÁRIO

Sumário

AGRADECIMENTOS	5
SUMÁRIO	7
1.1 OBJETIVOS	10
1.2 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	11
2 DELINEAMENTO METODOLÓGICO	11
3 REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1 Redes 1G, 2G, 3G e 4G	12
3.2 A REDE 5G	12
3.3 ESTRATÉGIAS COMERCIAIS	13
3.3.1 Coreia do Sul	14
3.3.2 Finlândia	15
3.3.3 China	16
3.3.4 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA	16
3.4 ALINHAMENTO DAS ENTIDADES FEDERATIVAS	17
3.4.1 A LEI DAS ANTENAS	17
3.4.2 RECIFE - PE	18
3.4.3 PIRACICABA – SP	18
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
REFERÊNCIAS	20

ESTRATÉGIAS COMERCIAIS E ALINHAMENTO DAS ENTIDADES FEDERATIVAS COMO DESAFIOS NA IMPLEMENTAÇÃO DO 5G

Bruno Rodrigo do Nascimento de Souza

Adilson Silva

Este trabalho apresenta a experiência que alguns países tiveram na implantação da nova geração de telecomunicações móveis, desenvolvidas desde a Primeira Geração (1G), até a nova tecnologia que está em processo de estudo e primeiras implementações que é a Quinta Geração (5G). As tecnologias de telecomunicações móveis se desenvolveram com grande maestria, passando da era analógica para digital, usando banda larga, chegando até o 5G. Com base nesta pesquisa sobre o tema, é percebido que o Brasil, para implementar o 5G, deverá usar uma estratégia comercial e um planejamento político para que haja alinhamento nas entidades autônomas da nação.

Palavras-chave: 5g. Implementação. Brasil.

1 INTRODUÇÃO

A telecomunicação móvel foi passando por vários processos e se desenvolvendo até chegar aos dias atuais com uma mais nova geração: a quinta geração de telecomunicação móvel. (Mendes, 2014).

Desde a chegada dos dispositivos celulares as pessoas estão com uma maior necessidade de se comunicarem, não em relação a telefonia, mas também em troca de dados. A partir de 1980 já foram desenvolvidas as primeiras gerações, cada uma trazendo algumas particularidades e tornando mais prática a vida na terra. (Vieira, 2015).

A tecnologia das redes de quinta geração (redes 5G) tem tido grande repercussão no Brasil dos dias atuais. Alguns países da Europa e algumas cidades dos Estados Unidos da América vem implantando-a. Todavia no Brasil a situação é diferente: o país ainda não faz a distribuição da internet 5G comercialmente devido a diferentes fatores, sendo eles: questões políticas, comerciais e legislativas. (Roddick, 2020).

Dentro da linha temporal do desenvolvimento das ideias sobre a tecnologia 5G, veio um acordo nos pensamentos de que a próxima geração dos sistemas de comunicação celular será impulsionada por novos usos das tecnologias digitais, trazendo assim a geração da necessidade de ampla largura de banda para permitir maior desempenho. (MCTIC, 2019).

Segundo o atual Ministro da Ciencia, Tecnologia, Inovações e Comunicações, Marcos Pontes, o 5G deve chegar ao Brasil somente em 2022. Segundo o Ministro, o entrave está em uma possível interferência de antenas parabólicas para televisão em uma das frequências que podem ser usadas para o 5G. (Wakka, 2020).

Conforme o MCTIC (2019 , p. 2),

“ a tecnologia das redes de quinta geração (redes 5G) possuem um papel central no processo de transformação digital da economia e da

sociedade. Em todo o mundo, é esperada uma ampliação significativa no número de dispositivos móveis conectados à internet [...] além de permitir que mais dispositivos acessem a internet móvel ao mesmo tempo, a tecnologia 5G promoverá mais velocidade, maior capacidade de banda e maior conectividade entre dispositivos com menor tempo de resposta.“

Haverá a possibilidade de executar serviços críticos e que requerem um alto nível de confiabilidade de comunicações. Aplicações como cidades inteligentes, veículos autônomos, procedimentos de saúde à distância e a automação e uso de robótica na produção e nos serviços se tornarão parte do nosso dia a dia...”. Diante de tal afirmação fica transparente a importância que a tecnologia tem para a sociedade. Contribuindo para seu desenvolvimento no setor de transporte, saúde, tecnologia, economia e até mesmo no lazer. (MCTIC, 2019).

1.1 OBJETIVOS

O presente artigo tem a intenção de fazer conhecido dois dos grandes desafios na hora da consolidação desta tecnologia. O primeiro é trazido com exemplos de outros países, mostrando as suas estratégias comerciais para que pesquisadores brasileiros no momento da implementação venham a ter ideia de algumas estratégias estrangeiras.(Ortega, 2019).

O segundo que é o alinhamento das entidades federativas, traz a ideia dos regimentos internos municipais que fazem com que existam impasses no momento da instalação.(Ortega, 2019).

Portanto, existirá no presente texto uma abordagem de tais preocupações de forma simples e de fácil entendimento para que profissionais e pesquisadores na hora dos estudos para a implementação venham a preparar-se para tais complicações.

1.2 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho consiste em três sessões; a segunda sessão apresenta o delineamento metodológico que está justamente trazendo a metodologia e delimitando os critérios para a elaboração do presente texto.

A terceira sessão, traz o referencial teórico. Essa seção está o conteúdo do texto de forma detalhada, ele traz definições, arquitetura da rede de quinta geração, exemplos de estratégias de implementação de outras nações, Lei Geral da Antenas, autonomia dos municípios, o que a constituição fala sobre os municípios e exemplos de legislação em municípios.

A quarta sessão, apresenta as considerações finais referentes aos objetivos do estudo, indicações de trabalhos futuros e como o artigo pode contribuir para os leitores.

2 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Trata-se de uma revisão bibliográfica, de caráter descritivo e abordagem qualitativa, acerca dos Desafios na implementação do 5G no Brasil: estratégias comerciais e alinhamentos dos entes federativos. (Ortega, 2019)

A coleta de dados ocorreu no período de Janeiro a Junho de 2020, com busca em artigos do Google Acadêmico, entrevistas, artigos encontrados no Google e publicações feitas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações.

Foram adotados como critérios de inclusão: artigos e textos tirados do Google Acadêmico e de sites de tecnologia. Aproximadamente 78 artigos publicados no período entre 2014 à 2020, artigos referentes a definições, desenvolvimento, implementação, satisfação e desafios.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Redes 1G, 2G, 3G e 4G

As gerações divergem entre si em quatro aspectos principais: taxa de dados, largura de banda, acesso via rádio e tecnologias de comutação. (Vieira, 2015).

A primeira geração é tida como o lançamento da telefonia móvel, com sinal analógico ela se popularizou em 1980. Já a segunda geração foi tida como a popularização da telefonia móvel, ela foi implantada em 1990 e trouxe o marco da era digital. A terceira geração vem como o lançamento da banda larga móvel, instituída em 2000, trouxe a promessa de velocidades superiores ao 2G, com taxas próximas a 144,Kb/s. A quarta geração tida como a evolução da banda larga móvel, tem como uma das características principais a capacidade de atingir velocidades de 150 Mb/s em dispositivos móveis.

3.2 A REDE 5G

As redes da próxima geração (5G) terão como uma de suas características, o fato de ser baseadas nos padrões de uso de smartphones e no campo de visão dos fornecedores de trazer ao mercado produtos mais avançados que se adéquem a realidade moderna, os quais exigirão um consumo de dados superior e com menos latência do que as gerações anteriores. (Pereira, 2020).

Os estudos referentes as comunicações celulares para a 5G é um tema de pesquisa que aborda as necessidades de comunicação para os seres humanos e dispositivos. Seu horizonte vai muito mais além do que simplesmente 2020, mas tem a intenção de perdurar anos. (Alex V. Bastos e Diógenes C. Da Silva Junior, 2017).

A principal diferença, de acordo com a visão do usuário, entre as gerações presentes e técnicas que se almejam para o 5G será oferecer uma maior taxa de transferência. (Vieira, 2015).

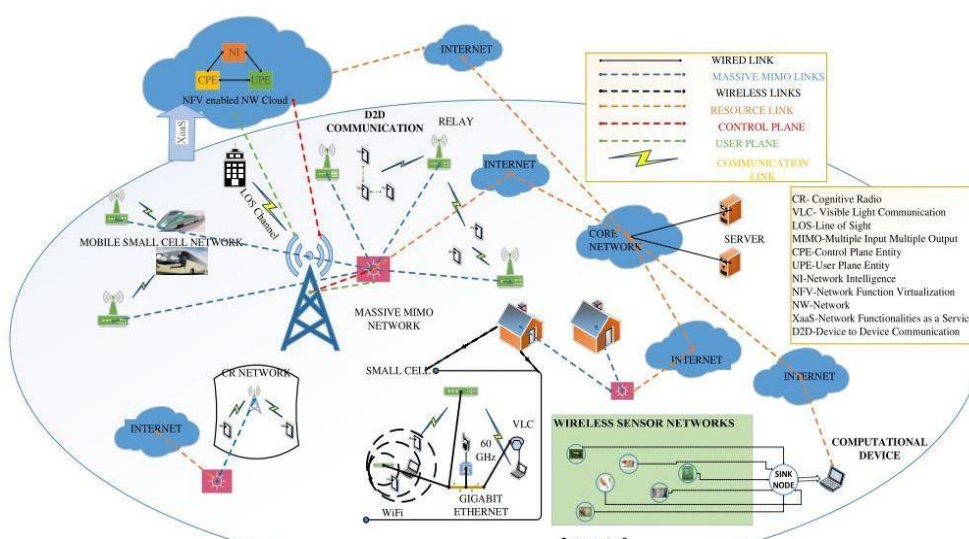
O 5G trará o fornecimento de todos os tipos de aplicações possíveis, utilizando apenas um dispositivo universal. Interligando assim, a maior parte das infraestruturas de comunicação que já existem no ambiente. Tais terminais serão multimodo reconfiguráveis e com rádio cognitivo habilitado, ou seja, redes com

multifrequência e que selecionam automaticamente o melhor serviço para transmissão. (Vieira, 2015).

Conforme Leonardo Pereira (2020), esperasse da nova geração de telecomunicações para redes sem fio, uma rede heterogênea. Na qual utiliza-se de vários tipos de tecnologias de comunicação por intermédio de rádio. Isso proporcionará aumentos em taxas de conexão (superior a 10 Gbt/s), diminuição na latência (abaixo de 1ms) e maior mobilidade quando comparadas as tecnologias de redes sem fio anteriores.

Segundo Braga (2017), os principais pontos de especificações técnicas são: velocidade de até 20 Gb/s para downloads e 10 Gb/s para uploads. A latência pode ser de até 4 milissegundos até a torre. A capacidade do 5G também impressiona, podendo suportar 1 milhão de dispositivos por metro quadrado. As frequências que deveram ser adotadas serão acima de 6 GHz.

Figura 1: Arquitetura Geral de 5G de redes celulares



Fonte: Alex V. Bastos e Diógenes C. Da Silva Junior (2017)

3.3 ESTRATÉGIAS COMERCIAIS

Para que se possa vir a concluir à rede 5G, existem diferentes estratégias comerciais. Tudo depende especificamente das características que existe em cada nação. (Ortega, 2019).

Até a conclusão do ano de 2019, existia em média 40 redes em 22 países que ofereciam o serviço de quinta geração, estando presente no Reino Unido, Coreia do Sul e partes dos Estados Unidos. A estimativa é que no fim do ano de 2020 o número de operadoras de 5G chegue a 125. (Cordioli, 2020).

Os cases de alguns países servem para que se possa estabelecer qual será a estratégia brasileira. Em especial existem três países que tiveram estratégias bem distintas e são eles: Coreia do sul, Finlândia e China. (Cordioli, 2020).

3.3.1 Coreia do Sul

Na coreia do sul os serviços de rede 5G comercialmente já são realidade desde o início do ano de 2019. O país teve o seu foco no uso B2B (business to business) inicialmente, tal escolha fez com que houvesse uma variedade de indústrias de convergência como novas formas de mídia e produção audiovisual voltada para: automatização de produção em fábricas por meio de inteligência robótica, realidade virtual e hologramas, tecnologias em logística automatizada com uso de robôs e drones em entregas remotas. (SafiraTelecom, 2019).

Em um dos primeiros exemplos da Coreia do Sul foi em um estádio de baseball, onde usuários conectados ao 5G viram um dragão criado por realidade aumentada sobrevoando-os sobre a arquibancada. Como se é notório ver na figura 2.

Figura 2: Dragão sobrevoando estádio na coreia do sul com realidade aumentada



Fonte: Professor João Paulo (2019)

3.3.2 Finlândia

A Finlândia, por sua vez, foi a pioneira ao trazer ao mundo o anúncio, no mês de dezembro de 2018, que o seu Aeroporto de Helsinque, o Aeroporto mais importante da Finlândia, havia se tornado o primeiro Aeroporto com a tecnologia 5G do mundo. (Bravo, 2020).

O país teve como estratégia inicial para adotar a tecnologia 5G, o suprimento da necessidade de internet com maiores velocidades sendo entregues nos domicílios dos seus cidadãos. (Cordioli, 2020).

O país, apesar do seu desenvolvimento, não comporta fibra óptica em todas as casas do seu território. Sendo assim a prioridade foi de levar a banda larga por meio da nova geração de tecnologia de redes sem fio. (Ortega, 2019).

No dia dois de março de 2020, a OnePlus fez várias postagens anunciando uma demonstração de que iriam fazer no dia subsequente. Tal demonstração consistiria em um robô que atirava bola de neve e utiliza rede 5G com a alegação que isso possibilitaria o mesmo de ser controlado de qualquer lugar do mundo. (Junqueira, 2020).

3.3.3 China

A china já tem como realidade o 5G desde outubro de 2019, três de suas operadoras de celular estão operando a tecnologia, contudo tal cobertura ainda é restrita. (Bravo, 2020).

A china teve como estratégia e foco principal par a implementação a industria. Tudo para trazer crescimento na produtividade e conseguir alavancar o desenvolvimento de tecnologias mais atuais. A chegada da nova geração traz consigo a promessa de apressurar a Internet das Coisas (IoT) e a robótica nos processos fabris do país. (Ortega, 2019).

O Governo Chinês almeja, no futuro, a ascensão do país na liderança no que se diz respeito ao setor empresarial com embasamento na Inteligência Artificial (IA) e computação de ponta. (Lima, 2019).

A china trouxe ao mundo a primeira experiência cirúrgica assistida 5G do mundo. Tal experiência foi consolidada por intermédio de uma transmissão em tempo real com o auxilio da rede 5G. A ação permitiu a extração do fígado de um animal em uma distância de 50 quilômetros, tudo foi permitido pelo fato da nova geração ter como realidade uma latência baixíssima em seu sinal. (Madrigali, 2019).

3.3.4 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

A quinta geração não só está presente nos países asiáticos, mas também está nos Estados Unidos da América. As cidades de Chicago e Minneapolis recebeu da Verizon serviço de 5G ainda em 2018. (Silva, 2018).

Os norte americanos têm duas estratégias em específico. O Presidente Donald Trump no dia 23 de março de 2019, sancionou duas leis que traziam tais estratégias. A primeira se chama “Secure 5G and beyond act of 2020”, tal lei tem como propósito garantir a segurança da quinta geração de telecomunicação móvel. (Amaral, 2020).

A segunda lei é chamada de “Broadband Deployment Accuracy and Technological Availability”, onde o Presidente determina a FCC (Federal Communications Commission) deve fazer coletas de dados de acesso da banda

larga para garantir que o governo tenha informações para expandir os serviços de internet rápida no país. (Brandão, 2020).

3.4 ALINHAMENTO DAS ENTIDADES FEDERATIVAS

As gerações de tecnologia de redes celulares diferem muito e geralmente em quatro aspectos: acesso via rádio, taxas de dados, largura de banda e tecnologias de comutação. (Vieira, 2015).

A quinta geração traz como objetivo básico levar internet para todos os dispositivos conectados (automóveis, fechaduras eletrônicas, câmeras de segurança e milhares de outras aplicações de Internet das Coisas). (Cordioli, 2020).

Outra problemática para a instalação da quinta geração é uma particularidade técnica: a tecnologia ocupa faixas altíssimas como 3,5 GHz e 26 GHz. Enquanto a faixa for mais alta a transmissão será maior, o que acaba por ser essencial para velocidades mais elevadas. (Orrico, 2020).

Com a frequência elevada a cobertura fica sendo de menor área, portanto a necessidade de mais antenas é uma realidade. Também os modelos mudarão de acordo com a geração, ao invés de serem grandes e numericamente pequenas, serão pequenas e com distribuição no espaçamento urbano. (Ortega, 2019).

3.4.1 A LEI DAS ANTENAS

Segundo a constituição federal no artigo primeiro, decreta os municípios como entes federados. Já no décimo oitavo artigo, a carta magna diz que os municípios são entidades autônomas assim como a União (Governo Federal), os Estados e o Distrito Federal. (Federal, 1988).

Averiguada a Lei das Antenas, fica claro que o requerimento da instalação de infraestrutura no espaço urbano deve ser único e dirigido a um órgão ou entidade em cada ente federado. (República, 2015).

3.4.2 RECIFE - PE

Na cidade do Recife a lei diz que em primeiro lugar os interessados deverão obter previamente do órgão próprio da municipalidade, a aprovação do que foi projetado para a instalação, logo após segue a autorização de construção e, por fim, a licença de funcionamento. (Recife, 2016).

3.4.3 PIRACICABA – SP

Em São Paulo tem como um dos principais problemas as exigências técnicas para a instalação das antenas na legislação municipal. Existe uma exigência, que chama a atenção, que é baseada nos limites de exposição humana a campos eletromagnéticos. Tomando como exemplo Piracicaba (SP), o município não queria permitir a instalação de antenas com menos de 100 metros de qualquer residência. (Diniz, 2018).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o intuito de descrever e revisar o assunto para concisamente trazer a tona os dois desafios falados anteriormes, o texto foi direto no que se diz respeito no que se diz respeito a didática e conciso quanto a técnica. Foi de fácil notoriedade as implicações que rodeiam a implementação da nova geração de tecnologias de redes sem fio. O Brasil na implementação passará por estes desafios e deverá se precaver para que evite maiores complicações, deve ser definido o porque da implantação.

Os desafios encontrados na implementação do 5G no Brasil são inúmeros, mas em específico o trabalho tratou de dois os quais serão de grande valia para os próximos pesquisadores.

Na seção 3.2.2 foi trazida ao conhecimento a experiência da Finlândia na implantação, esse país, daqueles que o texto citou, é o que tem mais convergência com os anseios brasileiros pelo seu vasto território e a estratégia tomada como norte para o início da implementação. Fica a critério de pesquisadores o estudar também a fundo e produzir textos em relação a experiência finlandesa pois será de grande

valia para que se tome as decisões no momento de implantação no Brasil, tendo em vista as semelhanças.

Quanto a colaboração foi mostrado que nem todos os municípios estão alinhados com a ideia pois suas políticas internas os fazem negar o processo de instalação. É necessário que as cidades se alinhem aos Estados e à União para que tudo ocorra em conjunto e sem problemas que venham interferir ou até mesmo deixa uma camada da população de fora da nova novidade.

REFERÊNCIAS

Roddick, Rodrigo. **O que esperar do 5G no Brasil em 2020**, techtudo, Janeiro 2020. Disponível em < <https://www.techtudo.com.br/noticias/2020/01/o-que-esperar-do-5g-no-brasil-em-2020.ghtml> >. Acesso em 28/03/2020;

Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Estratégia brasileira de Redes de Quinta Geração (5G)**, Brasília, p. 1-8, 2019. Disponível em: < <http://www.abranet.org.br/media/MCTIC-5G-Abramet.pdf?UserActiveTemplate=site> >. Acesso em 14/04/2020;

Pereira, Leonardo. **Classificação de Sentimentos em Texto com Definição de Perfis de Usuários Móveis para Redes de Próxima Geração**. Goiânia, p. 20 -36, 2020. Disponível em: < <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/10501/5/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20-%20Leonardo%20Pereira%20de%20Morais%20-%202020.pdf> >. Acesso em 17/04/2020;

Ortega, João. **Os principais desafios para o desenvolvimento de rede 5G no Brasil**, StartSe, Outubro, 2019. Disponível em: < <https://www.startse.com/noticia/nova-economia/desafios-5g-brasil> >. Acesso em 30/04/2020;

Cordioli, Carolina. **Avança a implementação do 5G no Brasil**, TIM, abril, 2020. Disponível em: < <https://maistim.com.br/blog/5g-no-brasil/> >. Acesso em 17/05/2020;

Cordioli, Carolina. **Tecnologia 5G: A evolução continua no Brasil e no mundo**, TIM, Fevereiro, 2020. Disponível em: < <https://maistim.com.br/blog/tecnologia-5g/> >. Acesso em 18/05/2020;

Telecom, Safira. **Lições da Coreia do Sul sobre o uso do 5G**, novembro, 2019. Disponível em: < <https://www.safiratelecom.com/licoes-da-coreia-do-sul-sobre-o-uso-do-5g/> >. Acesso em 20/05/2020;

Bravo, Luiza. **Veja um panorama atual do 5G pelo mundo**, fevereiro, 2020. Disponível em: < <https://www.whow.com.br/novas-tecnologias/panorama-atual-5g-mundo/> >. Acesso em 03/05/2020.

Junqueira, Felipe. **Em nome da ciência, oneplus vai demonstrar rede 5G com guerra entre robôs**, canaltech, março, 2020. Disponível em: < <https://canaltech.com.br/telecom/oneplus-demonstra-5g-com-guerra-entre-robos-161278/> >. Acesso em 19/04/2020.

Lima, Ramalho. **A maior rede 5G do mundo é chinesa e já está operando!**, tecmundo, novembro, 2019. Disponível em: < <https://www.tecmundo.com.br/mercado/147363-maior-rede-5g-mundo-chinesa-operando.htm> >. Acesso em 28/04/2020;

Madrigali, Mariana. **A implementação do 5G na China: uma gigantesca vantagem macroeconômica?**, chinalink, abril, 2019. Disponível em: < <https://www.chinalinktrading.com/blog/implementacao-do-5g-na-china/> >. Acesso em 12/04/2020;

Vieira, Rafael. **Redes 5G**, Curitiba, 2015. Disponível em: < http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/13572/1/CT_TELEINFO_1_2014_04.pdf >. Acesso em 03/04/2020;

Orrico, Alexandre. **Burocracia na instalação de antenas pode atrasar a expansão do 5G**, Folha de São Paulo, março, 2020. Disponível em: < <https://www1.folha.uol.com.br/tec/2020/03/burocracia-na-instalacao-de-antenas-pode-atrasar-a-expansao-do-5g.shtml> >. Acesso em 23/05/2020;

Brasil. Constituição (1988). **Constituição da República federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. p. 11 e 25. Disponível em: < https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf >. Acesso em 07/04/2020;

República. Presidência (2015), Capítulo II – **normas gerais para implantação e compartilhamento da infraestrutura de telecomunicações**, Art. 7. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/L13116.htm >. Acesso em 08/04/2020.

Recife. Legislação (2016), Capítulo I – **Instalação e funcionamento de antenas transmissoras de radiação eletromagnéticas e equipamentos adins no território do município**, Art. 1. Disponível em: < <https://leismunicipais.com.br/a1/pe/r/recife/lei-ordinaria/2006/1725/17246/lei-ordinaria-n-17246-2006-dispoe-sobre-a-instalacao-e-funcionamento-de-antenas-transmissoras-de-radiacao-eletromagnetica-e-equipamentos-afins-no-territorio-do-municipio-e-revoga-as-leis-n-16634-de-15-de-marco-de-2001-e-n-16746-de-11-de-janeiro-de-2002?q=17246> >. Acesso em: 10/04/2020;

Diniz, Kelly. Força-tarefa quer que municípios adotem a Lei das Antenas. Minha operadora, 23 de ago. De 2018. Disponível em: < <https://www.minhaoperadora.com.br/2018/08/forca-tarefa-quer-que-municipios-adotem-a-lei-das-antenas.html> >. Acesso em 30/04/2020;

Mendes, José. 5G: A quinta geração. Curitiba, 2014. Disponível em << http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3866/1/CT_TELEINFO_2013_1_06.pdf >> Acesso em 29/06/2020.

Braga, Lucas. As especificações do 5G: Latência de 4ms e velocidade de até 20 Gb/s. Tecnoblog, 24 de fevereiro, 2017. Disponível em << <https://tecnoblog.net/209530/5g-especificacoes-preliminares-imt-2020/> >> Acesso em 29/06/2020.

Silva, Rafael. Operadora Verizon inaugura a primeira rede 5G dos Estados Unidos. Canaltech, 03 de outubro de 2018. Disponível em << <https://canaltech.com.br/telecom/operadora-verizon-inaugura-a-primeira-rede-5g-dos-estados-unidos-123960/> >> Acesso em 30/06/2020.

Brandão, Hemerson. Trump sanciona novas leis para o 5G. Minha Operadora, 24 de março de 2020. Disponível em << <https://www.minhaoperadora.com.br/2020/03/trump-sanciona-novas-leis-para-o-5g.html> >> Acesso em 30/06/2020.

Amaral, Bruno. Infraestrutura 5G nos EUA. Teletime, 24 de março de 2020. Disponível em << <https://teletime.com.br/24/03/2020/trump-sanciona-estrategia-de-infraestrutura-5g-nos-eua/> >> Acesso em 30/06/2020.

Bastos, Alex; Júnior, Diórgenes. Minicurso – Cloud Radio Access Network (C-RAN): Tecnologia Emergente para Arquiteturas de Redes Celulares de 5G. ResearchGate, junho de 2016. Disponível em << https://www.researchgate.net/figure/Uma-arquitetura-geral-de-uma-rede-celular-de-5G-Gupta-and-Jha-2015_fig2_303837355 >> Acesso em 03/04/2020.

Wakka, Wagner. Marcos Pontes estima implementação do 5G no Brasil apenas para 2022. Canaltech, 13 de janeiro de 2020. Disponível em << <https://canaltech.com.br/telecom/marcos-pontes-estima-implementacao-do-5g-no-brasil-para-2022-158985/> >> Acesso em 14/04/2020.