

| TECNOLOGIA 5G

CONVERSA INICIAL

A cibersegurança do 5G precisa de melhorias significativas para evitar o risco crescente de crimes digitais dos *hackers*. Os requisitos de segurança enfatizam a própria rede e os dispositivos que se conectam a ela. Ambos os aspectos colocam os consumidores, os governos e as empresas em risco.

Antecessoras, as denominadas *redes pré-5G* (Kaspersky, 2022) possuem menor quantidade de hardware (menor número de pontos de contato), e isso impacta positivamente, com a facilitação das tarefas de análise de segurança e a manutenção dos *devices*.

Os sistemas dinâmicos baseados em software do 5G (tradução do termo *The software-based dynamic systems of 5G*) (Kaspersky, 2022) possuem mais pontos de roteamento de tráfego que seus antecessores, e todos precisam ser monitorados para manter a segurança, que pode ser uma tarefa difícil, pois qualquer área vulnerável (insegura) pode comprometer toda a rede.

Nesta etapa, apresentaremos a Segurança e os desafios do futuro das tecnologias de telecomunicação móvel de quinta geração (5G), iniciando com a apresentação da segurança na tecnologia 5G, seguido dos riscos do 5G à saúde. No tópico seguinte, a sustentabilidade com o 5G e as disputas geopolíticas 5G, para finalizar com a apresentação das redes 5G no Brasil (Leilão).

TEMA 1 – SEGURANÇA NA TECNOLOGIA 5G

Dispositivos IoT inseguros é o título utilizado para enfatizar esse grande desafio da tecnologia de telecomunicação 5G, pois, como indicado por Kaspersky (2022), a cibersegurança não é prioridade para todos os fabricantes, em especial, nos dispositivos IoT de baixo custo (*low profile*), também destacando-se pela maior e melhor utilidade desses dispositivos.

E quanto mais dispositivos ingressam e se conectam às redes, mais vulnerabilidades e possíveis pontos de ataque. Desde as SmartTVs, fechaduras eletrônicas digitais, geladeiras, condicionadores de ar, alto-falantes inteligentes, ou até mesmo outros dispositivos menores, como os *wearables*, podem tornar-se pontos fracos para a rede.

A falta de padrões para políticas de segurança para esses dispositivos indica possível colapso, as invasões podem sair de controle (Kaspersky, 2022).

A **ausência de criptografia** em processos é uma vulnerabilidade que, segundo Kaspersky (2022), pode revelar informações sobre o dispositivo e seus usuários, que poderão ser utilizadas para ataques direcionados aos dispositivos IoT, pois essas informações descrevem exatamente quais dispositivos estão conectados à rede e seus respectivos endereços. Detalhes como a versão do Sistema Operacional e qual o tipo de dispositivo utilizado são informações preciosas para os hackers planejarem seus ataques com maior precisão (*accuracy*) (Kaspersky, 2022).

1.1 Prováveis ameaças do uso do 5G

- **Ataques de *botnet*:** robôs que controlam uma rede de dispositivos conectados para orquestrar um ataque cibernético massivo.
- **Ataques de negação de serviço distribuído (DDoS):** sobrecarregam uma rede ou site para deixá-lo *off-line*.
- **Ataques *man-in-the-middle* (MiTM) / *human-in-the-middle* (HiTM):** interceptam e alteram silenciosamente as comunicações entre duas partes.
- **Monitoramento de localização e interceptação de chamadas:** podem ser feitas até se alguém souber apenas um pouco sobre protocolos de paginação de transmissão.

TEMA 2 – RISCOS DO 5G À SAÚDE

Na telecomunicação de quinta geração (5G) graves riscos à saúde são tema de intenso debate. Não são limitadas a ameaças físicas, são as devastadoras *Notícias falsas* ou *Fake News*.

A maturidade e o desenvolvimento das redes de telecomunicações 5G gera dúvidas e questionamentos sobre diferentes pontos de tecnologia e sua real efetividade.

Nos últimos anos surgiram boatos de que a nova geração de redes de telecomunicações móvel 5G seria prejudicial a saúde, como apresentado pela Exame (2022). Algumas *fake news* (notícias falsas) a relacionavam ao surgimento do novo coronavírus.

Boatos (fake news) no Brasil ganharam força após a divulgação de um projeto de lei, criado ainda durante 2019, que proibia os testes e a instalação da tecnologia 5G no estado de Santa Catarina.

A justificativa da proposta de que a mídia evidenciava apenas os benefícios da tecnologia.

O texto também citava uma notícia falsa que se tornou popular na internet ainda em 2018, que dizia que centenas de pássaros haviam morrido por conta dos efeitos radioativos da instalação de torres na Holanda.

A utilização de **frequências maiores** nas redes de telecomunicação móvel 5G depende de sinais elétricos transportados por ondas de rádio, que são transmitidas/recebidas pelas antenas e pelos dispositivos (DF notícias, 2022).

As transmissões de ondas eletromagnéticas estão presentes no cotidiano de todos, pois estamos cercados, o tempo todo, pela radiação eletromagnética, nos mais diversos meios, por exemplo, os sinais de rádio e Televisão, ou dos SmartPhones, que trafegam por todos nossos ambientes, além é claro, das fontes de radiação naturais, como a luz solar (BBC News, 2022).

No 5G, as frequências utilizadas são maiores que as das gerações anteriores, pois, nas redes da geração anterior (4G), por exemplo, são utilizadas ondas na faixa de transmissão de até 2.6GHz de frequência, enquanto no 5G, essa frequência chega até 3.5GHz (DF notícias, 2022).

Mesmo assim, não há evidências científicas de que este tipo de radiação seja prejudicial à saúde das pessoas – ao menos, não de forma tão intensa.

Para a CTRLTECH (2022),

A radiação de radiofrequência não é propagada apenas pelas redes móveis de quinta geração. Esse tipo de energia pode ser emitido também por diversos aparelhos, inclusive *smartphones*. Neste caso, departamentos de saúde ao redor do mundo devem instruir as fabricantes a manterem um controle de níveis seguros de radiação desses dispositivos.

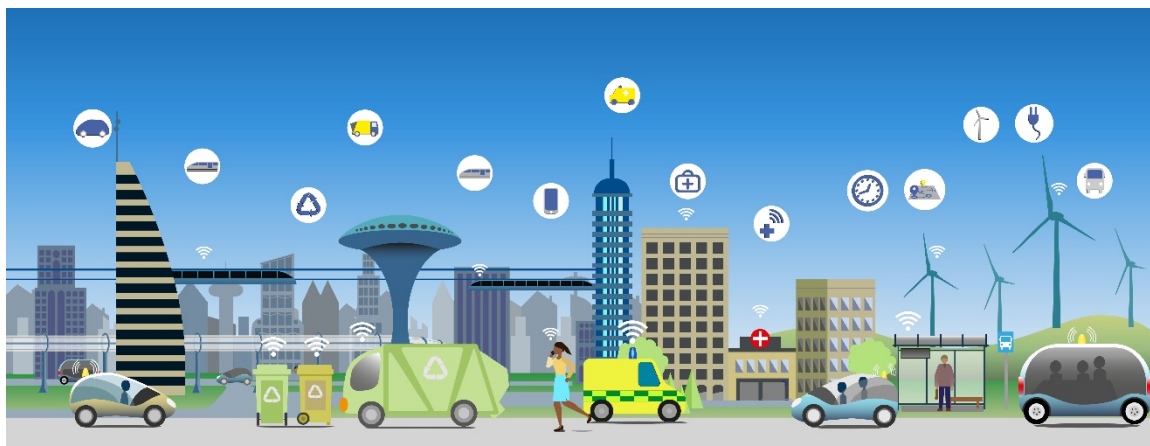
TEMA 3 – SUSTENTABILIDADE COM O 5G

As telecomunicações móveis de 5ª geração serão fundamentais. Como apresentado pela Telesintese (2022), serão peças-chave para novas oportunidades futuras, em diversas aplicações, como as impressões 3D, automação de processos, carros autônomos, trabalho remoto etc. A tecnologia 5G deve contribuir com a construção da sustentabilidade global, por meio da

inteligência artificial e de projetos de gerenciamento de energia, que podem ajudar a sustentar economias circulares e reduzir emissões de carbono.

A Imagem a seguir ilustra esse novo modelo, confirmam:

Figura 1 – Tecnologia 5G



Créditos: Solveig Been/Shutterstock.

Outro detalhe relevante é sobre o consumo de energia, pois, mesmo as redes de telecomunicação 5G sendo até 90% mais eficientes que as antecessoras, devido ao maior número de pontos de conexão (maior densidade) e correspondente aumento na utilização e crescimento do tráfego de dados, além da (grande) dependência dos sistemas, elas precisam de muito mais energia (InforChannel, 2022)

Para Vertiv (2022), as operadoras de telecomunicações devem abordar esses desafios de duas formas:

- Adotando as melhores práticas de eficiência energética ao longo de todas as redes.
- Encorajando seus clientes a adotarem serviços habilitados pelo 5G e reduzirem o consumo.

3.1 5G e os prédios verdes

Outra tendência mundial que ganha destaque é a construção de edifícios sustentáveis, que utilizam dos diversos meios de geração de energia. E nesse sentido, a Green Building Council Brasil, apresenta que:

Primeiro, é preciso entender o conceito por trás destas duas expressões: 5G e *Internet das Coisas* (IoT). Ambas referem-se à conexão de internet

de equipamentos. A primeira se refere à velocidade, ou seja, a capacidade de trafegar um número infinitamente maior de informação em um prazo bem menor.

A segunda, por sua vez, é a capacidade de objetos se “conectarem” por conta da web. Com os dois conceitos sendo utilizados em conjunto, é possível desenvolver um sistema eficiente de tecnologia para prédios verdes, algo capaz de controlar o consumo, identificar pontos de melhoria e correções na estrutura das edificações e até sugerir e automatizar pequenas ações que impactam positivamente na sustentabilidade. (Green Building Council Brasil, 2022)

A **tecnologia para prédios verdes** citada pela Green Building Council Brasil (2022), ao utilizar e aumentar a capacidade de interconexão de dispositivos e demais objetos, incluindo as telecomunicações de 5ª geração e a Internet das Coisas, geram novas possibilidades e soluções sustentáveis para a construção civil, permitindo assim que as novas edificações conquistem esses atributos muito mais rápido, e muito mais eficientes economicamente.

Figura 2 – Tecnologia para prédios verdes



Créditos: asharkyu/shutterstock.

TEMA 4 – DISPUTAS EOPOLÍTICAS E 5G

O 5G não está limitado às telecomunicações.

Esta tecnologia cria redes de conexão para aplicações digitais em geral e amplia o conhecimento dos usuários conectados.

Abre, assim, espaço para disputas com outros grupos econômicos que atuam no ambiente de telecomunicações, como as operadoras e fornecedores de aparelhos, empresas de tecnologia da informação e governos.

Na pandemia do SARS-CoV-2, a COVID-19, a implantação do 5G foi acelerada.

Apresentado Maurício et al. (2021), na pandemia os cidadãos de todo mundo demandaram conexões mais estáveis e velozes, pois estavam isolados e afastados de seus locais de lazer, entretenimento, trabalho e estudo (parques, escolas, escritórios etc.) para realizar as suas atividades cotidianas. A conectividade em todas suas nuances tornou-se fundamental para tudo, especialmente o comércio eletrônico (*e-commerce*) (Maurício et al., 2021).

Quem conseguir fornecer os equipamentos e softwares para a conexão do 5G poderá monopolizar de alguma forma o controle dessa infraestrutura.

Quem dominar o 5G no mundo terá um grande poder econômico e geopolítico, e essa é a razão de todas as disputas.

TEMA 5 – AS REDES 5G NO BRASIL (LEILÃO)

Foi divulgado e apresentado pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) em seu site oficial, o encerramento no dia 05/11/2021 da etapa de abertura, análise e julgamento de propostas de preço da licitação das radiofrequências nas faixas de 700 MHz, 2,3 GHz, 3,5 GHz e 26 GHz, o Leilão do 5G.

Maior oferta de espectro da história da Anatel, a licitação proporcionará recursos de espectro para que as prestadoras possam expandir suas redes (Anatel, 2022).

A Figura 3 apresenta o resumo do leilão do 5G da Anatel. Confira:

Figura 3 – Leilão do 5G da Anatel

Resumo					
FAIXA DE 700		FAIXA DE 3,5 NAC.		FAIXA DE 3,5 REG.	
Valor econômico	R\$ 2,30 bilhões	Valor econômico	R\$ 22,65 bilhões	Valor econômico	R\$ 6,04 bilhões
Ágio	R\$ 1,27 bilhões	Ágio	R\$ 145 milhões	Ágio	R\$ 1,88 bilhões
Compromissos originais	R\$ 2,84 bilhões	Compromissos originais	R\$ 25,49 bilhões	Compromissos originais	R\$ 7,50 bilhões
Valor econômico final	R\$ 3,57 bilhões	Valor econômico final	R\$ 22,79 bilhões	Valor econômico final	R\$ 7,92 bilhões
FAIXA DE 2,3 [50]		FAIXA DE 2,3 [40]		FAIXA DE 26	
Valor econômico	R\$ 4,87 bilhões	Valor econômico	R\$ 2,83 bilhões	Valor econômico	R\$ 3,44 bilhões
Ágio	R\$ 1,09 bilhões	Ágio	R\$ 653 milhões	Ágio	R\$ 8 mi
Compromissos originais	R\$ 5,88 bilhões	Compromissos originais	R\$ 3,42 bilhões	Compromissos originais	R\$ 3,1 bilhões
Valor econômico final	R\$ 5,96 bilhões	Valor econômico final	R\$ 3,49 bilhões	Valor econômico final	R\$ 3,45 bilhões
Valor econômico total				R\$ 47,2 bilhões	

Fonte: ANATEL/Gov.

A **Faixa e rede exclusiva**. A arrematadora da faixa de 3,5 GHz assume um compromisso de segurança nacional: viabilizar uma rede de comunicação privativa para o governo federal altamente confiável e com requisitos de segurança ampliados.

A “rede segura” terá uma malha de conexão de fibra óptica entre todos os órgãos da União e uma rede móvel exclusiva.

Embora nem todos os lotes tenham sido comercializados, todas as obrigações de cobertura foram contratadas, ou seja, todos os compromissos previamente definidos foram assumidos pelas proponentes vencedoras.

Finalizando, é muito importante que todos acompanhem os compromissos firmados no leilão, diretamente pelo site da Anatel, no seguinte endereço:

<<https://www.gov.br/anatel/pt-br/regulado/universalizacao/compromissos-do-leilao-do-5g>>. Acesso em: 27 maio 2022.

REFERÊNCIAS

ANATEL. Agência Nacional de Telecomunicações. **Espaço 5G**. Disponível em: <<https://www.gov.br/anatel/pt-br/assuntos/5G>>. Acesso em: 27 maio 2022.

BBC News. **Reality Check team**. A radiação da tecnologia 5G faz mal à saúde? Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-48987729>>. Acesso em: 27 maio 2022.

CAVALCANTI, R. P. et al. **Comunicação Móvel Celular**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

CTRLTECH | **Conversão de Energia**. 5G faz mal à saúde? Entenda os riscos e os rumores da tecnologia. Disponível em: <<https://www.ctrltech.com.br/noticia/5g-faz-mal-a-saude-entenda-os-riscos-e-os-rumores-da-tecnologia>>. Acesso em: 27 maio 2022.

DF notícias. **Rede 5G causa mal à saúde?** Disponível em: <<https://jornaldfnoticias.com.br/rede-5g-causa-mal-a-saude/>>. Acesso em: 27 maio 2022.

EXAME. **5G faz mal à saúde?** Entenda os riscos e os rumores da tecnologia. Disponível em: <<https://exame.com/tecnologia/5g-faz-mal-a-saude-entenda-os-riscos-da-tecnologia/>>. Acesso em: 27 maio 2022.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. **Tecnologia para prédios verdes: 5G e IoT impulsionam edifícios saudáveis**. Disponível em: <<https://www.gbcbrasil.org.br/tecnologia-para-predios-verdes-5g-e-iot-impulsionam-edificios-saudaveis/>>. Acesso em: 27 maio 2022.

GUERRA, A. **Redes sem fio**. Curitiba: Contentus, 2020.

InforChannel. **A potência das redes 5G e seu impacto na infraestrutura crítica**. Disponível em: <<https://inforchannel.com.br/2022/02/17/a-potencia-das-redes-5g-e-seu-impacto-na-infraestrutura-critica/>>. Acesso em: 27 maio 2022.

KASPERSKY Lab. **A tecnologia 5G é perigosa?** Prós e contras da rede 5G. Disponível em: <<https://www.kaspersky.com.br/resource-center/threats/5g-pros-and-cons>>. Acesso em: 23 maio 2022.

KUROSE, J.F., ROSS, K.W. **Computer Networking: A Top-Down Approach**. 7th Edition. Pearson, 2017.

MAURÍCIO, P. et al. O Brasil na periferia da disputa geopolítica sobre o 5G. **Revista Eptic**, v. 23, n. 2, maio-ago. 2021. Disponível em: <<https://seer.ufs.br/index.php/eptic/article/download/15695/12098/>>. Acesso em: 27 maio 2022.

SACHAN, V. K. **Fundamentals of 5G Wireless Communications**. Editora: Independently Published, 2020.

TELESINTESE. **Estudo da Huawei destaca importância do 5g para a sustentabilidade**. Disponível em: <<https://www.telesintese.com.br/estudo-da-huawei-destaca-importancia-do-5g-para-a-sustentabilidade/>>. Acesso em: 27 maio 2022.

VERTIV GROUP CORP. **Por que o gerenciamento de energia é crítico para o sucesso do 5G**. Disponível em: <<https://www.vertiv.com/pt-latam/about/news-and-insights/articles/pr-campaigns-reports/why-energy-management-is-critical-to-5g-success/>>. Acesso em: 27 maio 2022.