



# 5G na indústria 4.0

Ana Carolina Simões Ramos  
Lucas Caetano Procópio  
Paulo Marcos Ordonha da Silva



# Introdução

# Introdução

A tecnologia 5G é a quinta geração dos sistemas de comunicação móvel e foi criada e pensada para ser muito mais rápida que a atual, ao mesmo tempo que permitir mais aparelhos conectados ao mesmo tempo. Essa geração funciona através de três pilares: frequência, antenas e modulação de sinais. Esses pilares são o que diferencia essa geração das anteriores e garantem maior velocidade, mais largura de banda e menor latência, porém, faz uso de ondas de sinal de baixa penetração, o que reduz muito o alcance da rede, além de ter um custo elevado.

# Como o 5G Funciona



## Como funciona

Assim como nas gerações anteriores, a tecnologia 5G usa torres que transmitem dados através de ondas de rádio. Essas se conectam a redes com tecnologia sem fio ou conexão com fio. A tecnologia 5G funciona modificando a forma como os dados são codificados, aumentando consideravelmente o número de ondas de rádio utilizáveis para as operadoras.

Essa tecnologia opera faixas de frequência mais altas, de 3,5 a 26 GHz, que possuem uma capacidade maior de transmissão de dados.



# Como se diferencia das outras gerações

- **ODFM**

A OFDM (multiplexação por divisão de frequências ortogonais), parte essencial da tecnologia 5G, é um formato de modulação que codifica ondas de rádio de banda alta incompatíveis com 4G e oferece menor latência e melhor flexibilidade comparados a redes LTE.

- **Torres Menores**

A tecnologia 5G também usa transmissores menores posicionados em edifícios e outras infraestruturas. O que oferecerá suporte a muitos dispositivos em velocidades superiores, além de expandir o alcance.

- **Divisão de rede**

A tecnologia 5G permite que sejam criadas redes virtuais independentes dentro de uma mesma infraestrutura. É possível personalizar cada fatia de rede<sup>1</sup> para diferentes serviços e casos de negócios, como serviços de transmissão ou tarefas corporativas. Essa separação aumenta a eficiência e permite atender necessidades e requisitos de mercados verticais variados. Além de maior confiabilidade.

# Conexões móveis ao longo da história



**1G**

**2G**

**3G**

**4G**

**5G**

1980

1991

2001

2010

2020

Europa e Estados Unidos

Europa

2007 (Brasil)

Sinal: LTE

Sinal: 5G

Sinais: TACS e AMPS

Sinal: GMS

Transferência de dados aumentada, videochamadas, lives, serviços de stream...

Tráfego de dados

Expande rede de conexão móvel para o máximo de dispositivos

Chamadas de voz péssimas

Chamadas de voz e sms, e-mail, informações gerais

2012 - 6Mbps

1Gbps

10Gbps

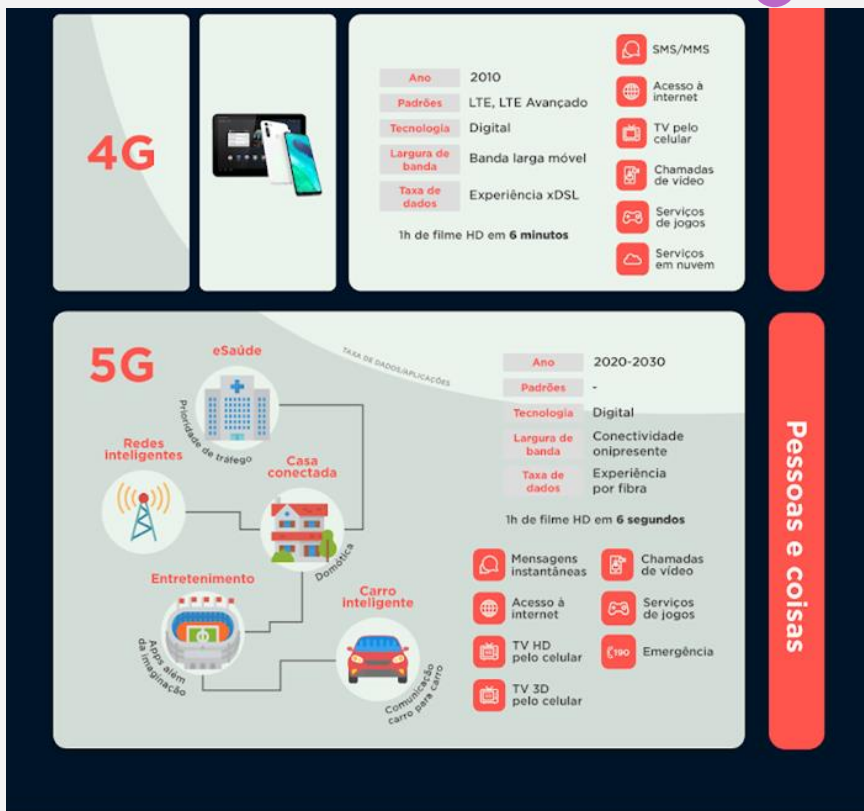
2.5G e 2.75G

3.5G - 42Mbps

"ciclista de alta performance e um caçador de guerra"



# Infográfico



# Benefícios, desafios e impactos sociais



# Benefícios do 5G na indústria 4.0

- Maior eficiência e produtividade
- Maior confiabilidade
- Capacidade de rede aprimorada e conectividade massiva
- Redução de custos operacionais
  - soluções de automação
  - monitoramento em tempo real

# Desafios do 5G na indústria 4.0

- Implementação e instalação
  - torres de transmissão e antenas
- Alto custo de investimento
- Integração com tecnologias existentes
- Segurança cibernética
- Capacitação e treinamento de profissionais
- Burocracia

# Impactos sociais

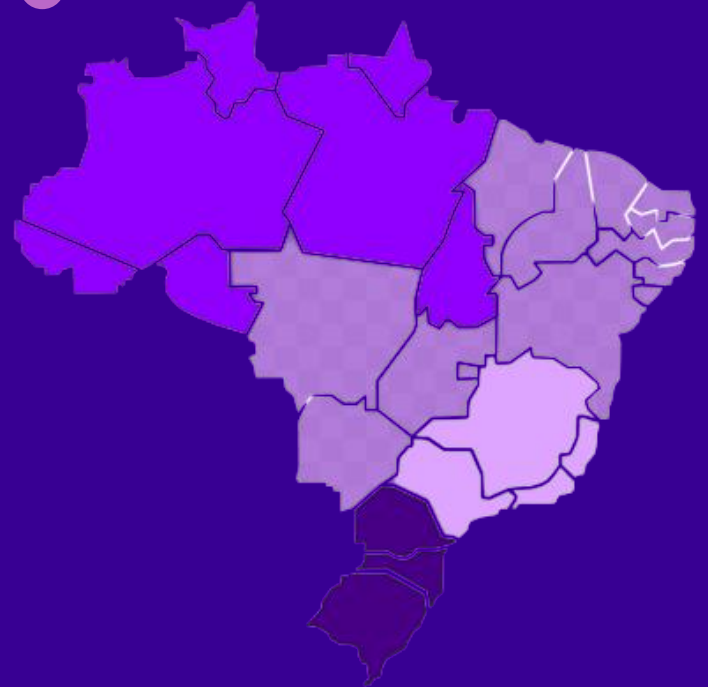
## Positivos

- Criação de alguns empregos
- Inovação e competitividade
- Segurança (prevenção de acidentes e riscos)
- Mudanças nas interações sociais

## Negativos

- Disparidades digitais agravadas
- Riscos à privacidade e segurança
- Impacto na força de trabalho
- Questões éticas

# 5G na indústria 4.0 do Brasil



# No Brasil

O leilão de faixas de frequências para o 5G estava previsto para acontecer no final de 2021. Esse leilão é um processo realizado pelos órgãos reguladores de telecomunicações de um país para atribuir as frequências de radiofrequência disponíveis para as empresas de telecomunicações que desejam operar redes de comunicação, sendo essencial para a definição das empresas que irão operar as redes de 5G no país.

O edital do leilão ocorrido contou com uma série de exigências que as dez empresas vencedoras precisam cumprir, entre elas está a implementação em todas as capitais do Brasil até julho de 2022, bem como, a garantia de internet 4G nas rodovias brasileiras, instalação da rede de fibra óptica, via fluvial, na região amazônica, financiamento dos custos da migração da TV aberta via satélite da banda C para a banda Ku e a garantia de internet móvel de qualidade nas escolas públicas de educação básica.

# Casos de Sucesso

## 5G está em testes há mais de um ano na Weg

Em Jaraguá do Sul, no Estado de Santa Catarina, a multinacional brasileira fabricante de equipamentos elétricos WEG começou a fazer testes com a internet 5G ainda no final do ano de 2020. De lá para cá, a empresa avaliou tanto os resultados práticos da adoção da conectividade oferecida pela operadora de telefonia Claro quanto de uma rede privativa.

Uma das reduções de custos associadas à digitalização de uma operação de fábrica com o 5G é a redução de custos com eletrônicos conectados à rede, assim como a redução no número de acidentes e atrasos de produção.

*“A aplicação do 5G na WEG é voltada à indústria que poderia ser replicada em outras empresas. Foram testados alguns casos de uso, como robôs de transporte, seja de peças ou produtos. O 5G faz bastante diferença porque permite ao robô tomar decisões por conta própria, com base em informações captadas no ambiente. Quanto mais processamento autônomo, mais caro ele seria por unidade. Quando compartilhamos a capacidade de processamento de vários robôs com a latência baixa do 5G, mantemos a operação autônoma, mas com o custo mais reduzido”, diz Eduardo Polidoro, diretor de internet das coisas da Claro.”*



# Casos de Sucesso

## Huawei usa 5G em fábrica e centro logístico

A fabricante chinesa Huawei já utiliza a tecnologia 5G na fábrica de Jundiaí (SP) desde março deste ano. A principal aplicação é levar internet para uma área de 30 mil m<sup>2</sup>, o que acontece por meio de 14 antenas 5G, que substituíram estruturas físicas de cabeamento no local.

Na unidade, são produzidas placas processadoras e controladoras, assim como rádios-base. Os ganhos associados à produtividade vindos do 5G vêm do uso de câmeras com inteligência artificial para monitorar a produção, garantindo a segurança dos colaboradores.

Elas são capazes de detectar, em tempo real, erros na linha de montagem, assim como a presença de pessoas não autorizadas na área ou que não estejam utilizando os equipamentos de proteção necessários. Além disso, a Huawei fornece a alguns colaboradores óculos de realidade aumentada, que adicionam uma camada digital sobre a visualização do mundo real, trazendo informações que facilitam a manutenção de equipamentos.

*“O desafio associado à implementação da rede 5G é ligada à infraestrutura. ‘São necessárias quase quatro vezes mais antenas de 5G para ter a mesma cobertura do 4G’*

Alex Salgado, vice-presidente B2B da Vivo

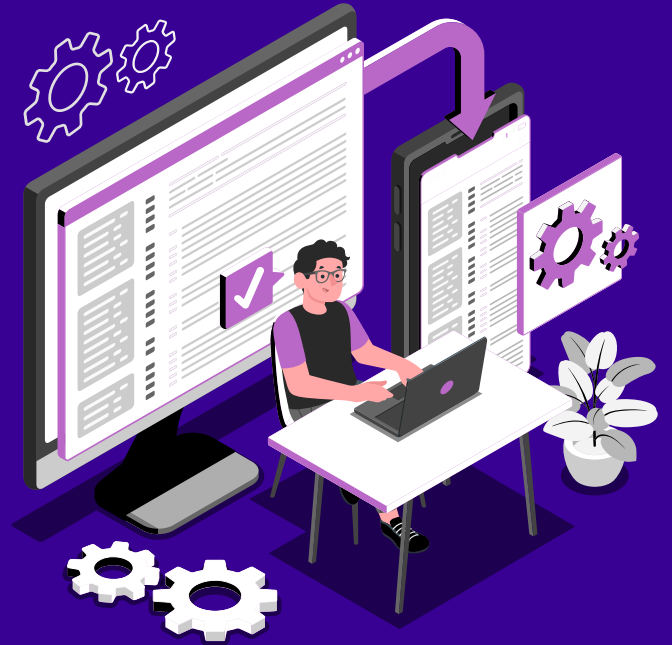
# Casos de Sucesso

## **Aço com 5G: Gerdau usará tecnologia para aumentar produtividade**

Em busca de modernizar sua operação e aumentar a produtividade, a Gerdau fechou acordo com a Embratel para implementar uma rede 5G privativa na sua planta industrial de Ouro Branco, em Minas Gerais. A rede levará conexão de internet estável e livre de cabos aos 8,3 milhões de metros quadrados da produtora de aço.

*“Com essa estrutura, poderemos oferecer mais capacidade conforme a necessidade da empresa, seja para automatizar máquinas e locomotivas, identificar pessoas com tags ou utilizar óculos de realidade aumentada. Ou seja, poderemos levar internet a qualquer ponto que tenha automação na operação”, conta Alexandre Gomes, diretor de marketing para empresas na Embratel.”*

# 5G em outros contextos



# Na medicina

## Na medicina, 5G pode levar acesso a regiões remotas do País

O Núcleo de Inovação Tecnológica do Hospital das Clínicas FMUSP (InovaHC) está entre os primeiros do País a fazer testes de uso do 5G na medicina. Médicos e professores de medicina se uniram para elaborar uma lista de casos de uso nos quais o atendimento médico mais se beneficiaria da nova internet móvel.

O primeiro teste de transmissão de imagens de ultrassom em tempo real começou em meados de março deste ano. A proposta é simples: conectar médicos e especialistas de diferentes áreas. Eventualmente, pode se tornar possível até mesmo a realização do ultrassom pré-natal em cidades que não têm um médico alocado fisicamente no hospital, mas que acompanha tudo remotamente, e em tempo real. Outras aplicações do 5G que estão no radar são para exames como endoscopia e raio-x.

*“Temos a ideia de que o 5G, com maior velocidade, estabilidade de sinal e menor latência, será um desbloqueador de serviços médicos por meio da conectividade. A expectativa é levar acesso de qualidade à Medicina e com um custo mais acessível. Montar um hospital especializado em uma cidade pequena pode ser difícil, e o 5G pode ajudar a melhorar diagnósticos e triagens com serviços remotos”, conta Marco Bego, diretor de inovação do HC.”*

# No desenvolvimento social

## Transformação digital por meio do 5G gerará novas oportunidades e demandas



As demandas tecnológicas da Administração Pública e Judiciário brasileiros são mandatórias na busca da eficiência, fluidez e rapidez para melhor atendimento do cidadão.

Essas e outras questões da área intrínsecas aos desafios brasileiros são o foco do Future Gov. No palco, estarão as maiores referências brasileiras e internacionais para debater:

- >> Conectividade nos governos e serviços públicos
  - >> Infraestrutura de redes
- >> IA, ML, Deep Learning, Redes Neurais
- >> AloT, IoT, RPA e Missão Crítica
- >> Biometria, Identificação Digital

- >> Data Science & Big Data
  - >> Smart cities
- >> BIM, VR, XR, MR, AR, Metaverso
- >> Cybersecurity, Blockchain, Token
- >> Biometria, Identificação Digital

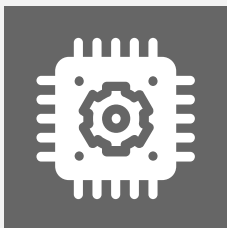
*"No painel de abertura da trilha FutureGOV, o foco foi em “construir” as smart cities em todo o País, considerando as necessidades e entraves inerentes das pequenas cidades.*

*Em abril de 2021, o Inatel anunciou um projeto-teste em parceria com o BNDES, o Pilotos IoT & Cidades Inteligentes, para levar projetos de smart cities para alguns municípios, incluindo ambas as cidades representadas no evento. O principal objetivo do projeto é criar nas cidades envolvidas uma infraestrutura inicial para aplicação de tecnologias de sensoriamento e inteligência artificial, que facilite as decisões dos gestores públicos na utilização dos recursos."*



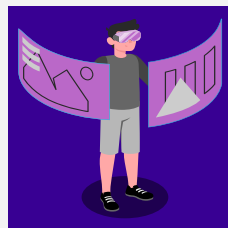
# Aplicações do 5G na Indústria 4.0

## Robótica Avançada



A presença de máquinas inteligentes torna-se uma premissa fundamental e a robótica assume contornos ainda mais avançados. Essa transformação resultará em um aumento significativo da produtividade, com redução expressiva de falhas e necessidade de retrabalhos.

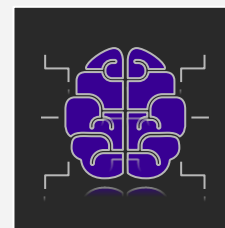
## Realidade Virtual e Realidade Aumentada



São recursos que consomem quantidade considerável de largura de banda. Com o uso do 5G será possível inseri-las em processos importantes de produção, antes limitados.

*“Em uma indústria colaborativa será possível realizar procedimentos à distância como se a pessoa estivesse no local, com uma capacidade de comunicação extremamente grande”, exemplifica o vice-presidente da Qualcomm.*

## Machine Learning

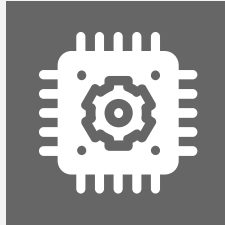


Há uma relação de benefício mútuo entre o 5G e Machine Learning (ML).

O ML melhora a experiência do usuário, cria e identifica possibilidades de geração de receitas (Propagandas, buscas, sugestões, etc), reduz custos de manutenção, aumenta a performance e facilita o gerenciamento.

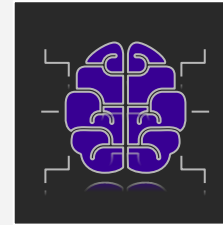
O 5G facilita a implementação de rotinas complexas de Inteligência Artificial.

## Business Intelligence



Como a tecnologia 5G irá entregar uma velocidade 100 vezes maior do que a do 4G, a revolução envolve integração, interatividade e democratização do acesso à comunicação, por exemplo, parques industriais passaram a ser também pontos de integração entre pessoas, máquinas e processos. Com isso, uma maior capacidade de processamento para as máquinas e consequentemente para a análise de dados avançada é inevitável.

## Monitoramento e Segurança



Monitoramento 24 horas por dia da fábrica, bem como de todas as máquinas e processos operacionais, que dessa forma serão otimizados, garantindo a realização de manutenções preventivas das máquinas e equipamentos, além de alavancar os processos logísticos, como no rastreamento de frotas, na roteirização inteligente



- Realidade aumentada, planos e a realidade



Set/17



junho/19



Jan/23



# Obrigado!

Perguntas?

