



# Desafios para o Desenvolvimento das Redes 6G

**xGMobile** | **Inatel**  
Centro de Competência EMBRAPAI  
Inatel em Redes 5G e 6G

## **xGMobile – Centro de Competência EMBRAPII Inatel em Redes 5G e 6G**

O Centro de Competência, localizado no Instituto Nacional de Telecomunicações (INATEL), é um modelo inédito no Brasil, destinado a impulsionar o desenvolvimento de tecnologias avançadas com elevado potencial para o mercado. A iniciativa posicionará o Brasil entre as principais nações inovadoras do mundo.

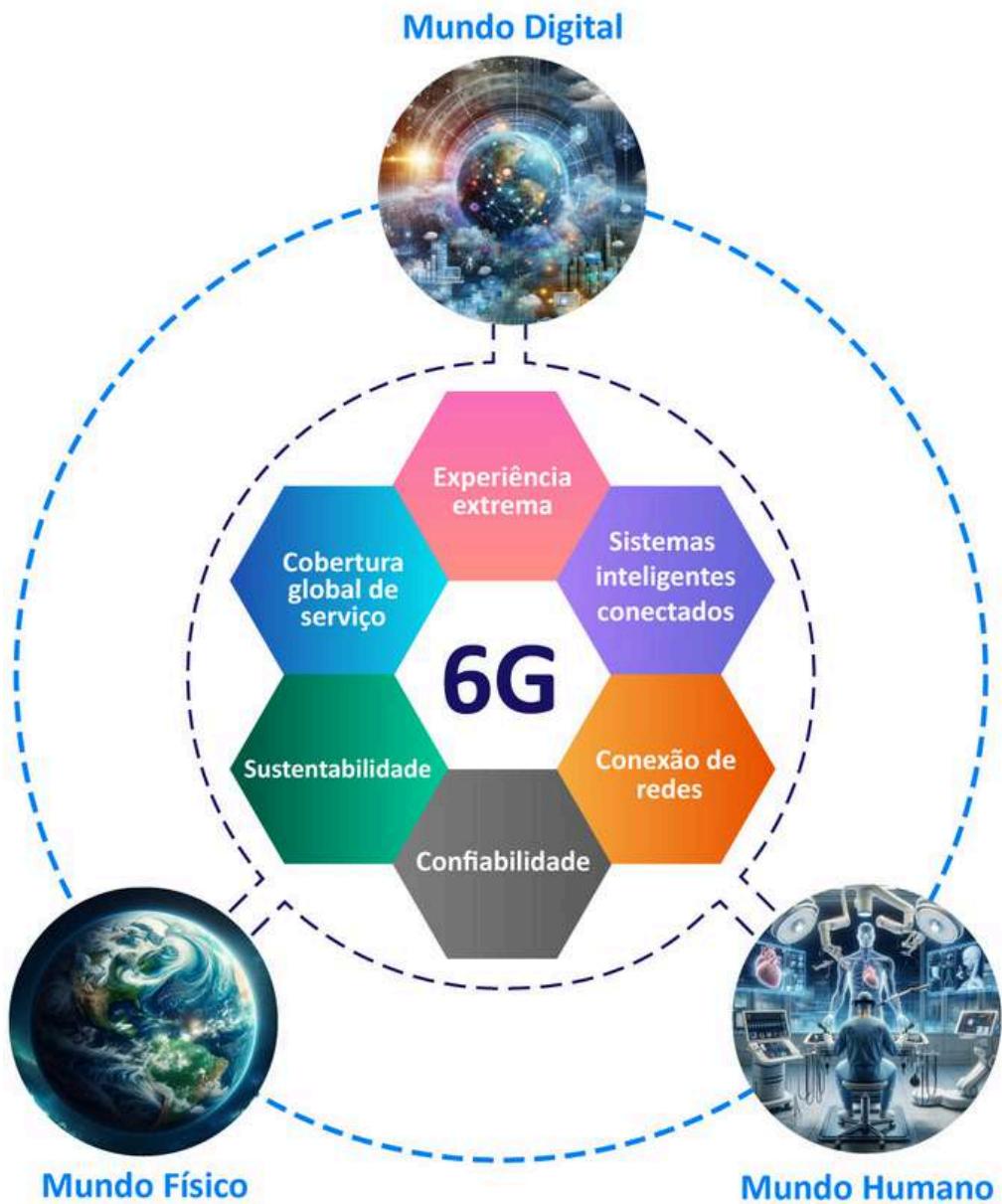
Formado por um grupo de pesquisa credenciado em uma área temática específica, o Centro foi desenvolvido para enfrentar desafios e questões de elevada complexidade que tenham impacto social e econômico. Além disso, conta com infraestrutura moderna e uma equipe com competência e experiência comprovadas na área de atuação.

# Índice

1. Introdução.....	1
2. Áreas Desafiadoras para o Desenvolvimento das Redes 6G.....	2
2.1 Sistemas Inteligentes Conectados.....	2
2.2 Conexão de Redes.....	2
2.3 Sustentabilidade.....	3
2.4 Cobertura Global de Serviço.....	3
2.5 Experiência Extrema.....	3
2.6 Confiabilidade.....	4
3. Conclusão.....	4

# 1. Introdução

Espera-se que as redes de sexta geração (6G) sejam desenvolvidas com base na integração entre os mundos físico, digital e humano, apresentando uma série de desafios a serem superados para alcançar os objetivos estabelecidos para a era de 2030. Os principais desafios de pesquisa previstos para as redes 6G são ilustrados na Figura 1.



**Figura 1.** Principais áreas que apresentam desafios de pesquisa no desenvolvimento das redes 6G.

## 2. Áreas Desafiadoras para o Desenvolvimento das Redes 6G

O desenvolvimento e a implementação das redes 6G envolvem uma série de desafios de pesquisa em áreas críticas. Para alcançar os ambiciosos objetivos estabelecidos para as redes 6G, é essencial enfrentar e superar esses obstáculos por meio de inovações tecnológicas e abordagens de pesquisa avançadas.

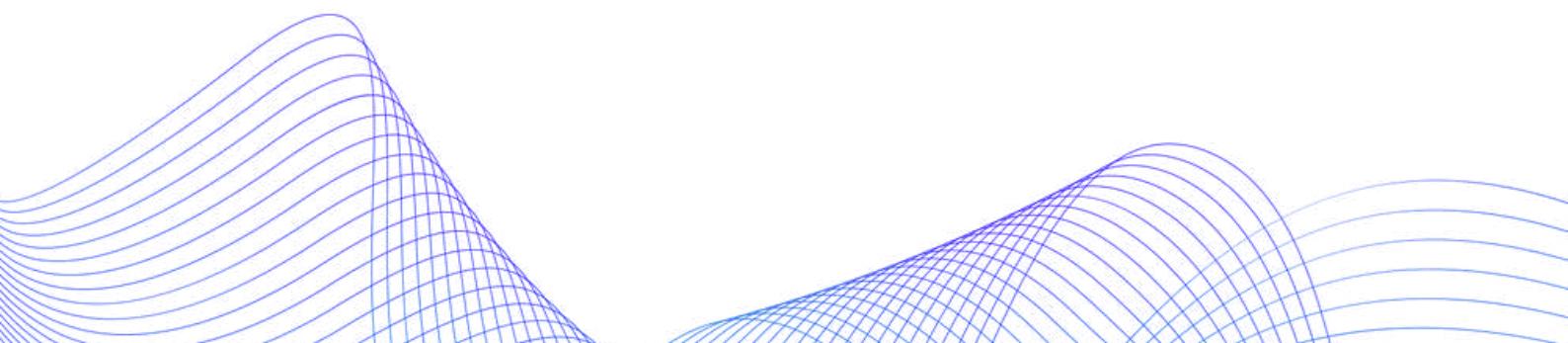
Os principais desafios de pesquisa que moldarão o futuro das redes, ilustrados na Figura 1 serão discutidos a seguir, destacando as questões técnicas e sociais que precisam ser tratadas para explorar todo o potencial dessa nova geração de redes.

### 2.1 Sistemas Inteligentes Conectados

Referem-se a uma rede de dispositivos ou sistemas interconectados que possuem a capacidade de coletar, compartilhar e analisar dados de forma colaborativa para tomar decisões e realizar ações de forma autônoma. Com a contínua evolução das ferramentas de aprendizado de máquina e inteligência artificial, esses sistemas se tornam componentes essenciais, aprimorando significativamente suas capacidades de processamento de dados, tomada de decisões e automação. Nesse cenário, a rede 6G será fundamental para fornecer a infraestrutura necessária, suportando a transmissão de dados em alta velocidade e baixa latência, requisitos cruciais para aplicações como o monitoramento de vídeo em tempo real.

### 2.2 Conexão de Redes

Para viabilizar a integração dos mundos físico, digital e humano, prevê-se que a rede seja composta por diversas sub-redes especializadas, cada uma dedicada a um tipo específico de serviço. Dessa forma, estabelece-se uma estrutura na qual várias redes independentes são conectadas, formando uma rede maior e mais complexa. Cada uma dessas sub-redes pode ter propósitos, topologias, tecnologias e configurações distintas, mas todas são interconectadas para facilitar a comunicação e a troca eficiente de informações.



Esse método é frequentemente empregado para gerenciar a complexidade das redes modernas, especialmente em ambientes onde diversas redes são necessárias para atender a requisitos específicos.

## 2.3 Sustentabilidade

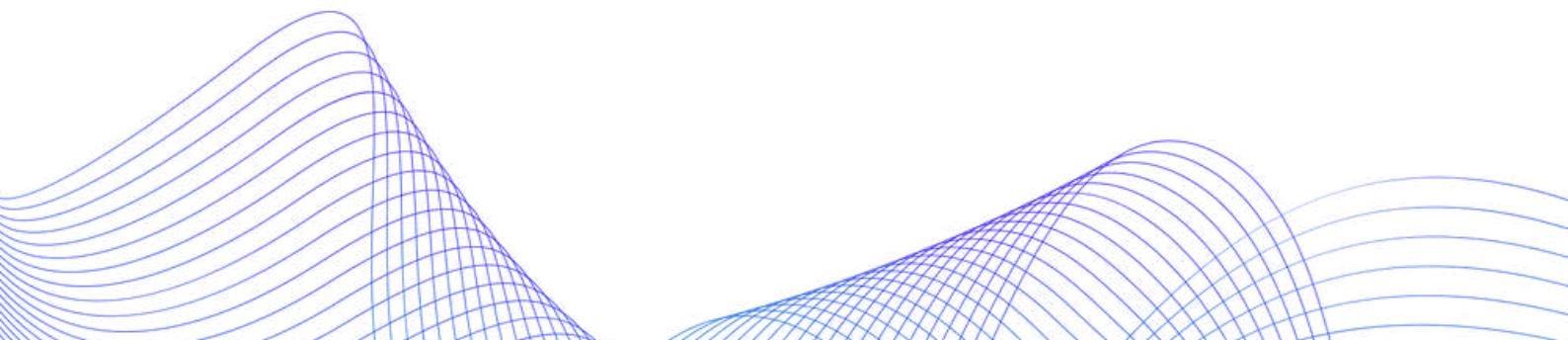
As redes 6G devem ser projetadas como infraestruturas digitais altamente eficientes em termos energéticos. Sua importância se estende por vários setores industriais e para os consumidores, contribuindo para a redução do impacto ambiental associado às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e às emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Além disso, a rede 6G deve adotar uma visão abrangente de sustentabilidade, que inclua não apenas a eficiência energética, mas também a gestão responsável dos recursos naturais, a extensão dos ciclos de vida dos produtos, a promoção da sustentabilidade social, entre outros aspectos ambientais e sociais.

## 2.4 Cobertura Global de Serviço

Refere-se à ambição de proporcionar conectividade universal e contínua em todo o mundo, independentemente da localização geográfica dos usuários. Esse conceito é essencial para viabilizar novas aplicações, como o desenvolvimento sustentável, o monitoramento ambiental e os gêmeos digitais. Além disso, a inclusão digital global exigirá soluções eficientes e acessíveis para a cobertura de serviços em escala mundial, abrangendo áreas rurais, comunicações sobre oceanos e extensas regiões terrestres. Simultaneamente, surgirão novos serviços e oportunidades de negócios que irão promover o crescimento econômico, reduzir a divisão digital e aprimorar a segurança e a eficiência operacional em regiões atualmente desfavorecidas.

## 2.5 Experiência Extrema

Os sistemas 6G visam proporcionar níveis de desempenho significativamente superiores aos das gerações de redes anteriores, como a quinta geração (5G). O objetivo é oferecer taxas de transferência extremamente altas, que variam de centenas de gigabits por segundo (Gbps) a alguns terabits por segundo (Tbps), juntamente com uma latência mínima, quase imperceptível, uma capacidade praticamente ilimitada e uma precisão aprimorada em localização e sensoriamento.



Isso desbloqueará o potencial comercial das novas tecnologias de rádio nas faixas sub-THz, impulsionando a digitalização em diversos setores.

## 2.6 Confiabilidade

Diz respeito à capacidade de fornecer serviços de comunicação consistentes, seguros e de alta qualidade, mesmo em condições desafiadoras. Com a crescente frequência de ataques que utilizam tecnologias de inteligência artificial e aprendizado de máquina, bem como ataques direcionados a sistemas que empregam esses conceitos, torna-se crucial assegurar a ciber-resiliência, a privacidade e a confiança dos usuários. Para isso, é essencial um investimento contínuo e direcionado em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias de segurança. Portanto, a confiabilidade nas redes 6G não se limitará a manter a conectividade, mas também a garantir a segurança, a consistência e a qualidade dos serviços de comunicação em todos os aspectos.

## 3. Conclusão

O desenvolvimento das redes 6G apresenta uma série de desafios de pesquisa cruciais para a realização de seu potencial revolucionário. Cada uma dessas áreas desafiadoras exige inovações significativas e estratégias avançadas de pesquisa.

Ao enfrentar esses desafios, a comunidade de pesquisa e desenvolvimento deve se concentrar não apenas nas questões técnicas, mas também nas implicações sociais e ambientais. Somente por meio de uma colaboração efetiva será possível superar os obstáculos e explorar toda a capacidade da nova geração de redes, atendendo assim às expectativas e exigências futuras.

