

O 5G na Mobilidade das Cidades Inteligentes

Luis Borges Gouveia (UFP), Amaro Correia (ABS)

lmbg@ufp.edu.pt, amaro.correia@abs.pt

2ª CONFERÊNCIA EDG

2024 – 18 de Março 2024 – UFP



A mensagem

*A tecnologia 5G irá transformar a **mobilidade** nas cidades, tornando-a mais eficiente e sustentável, através da **melhoria da conectividade e da integração de dispositivos inteligentes**.*



Contexto: A Evolução Tecnológica e o 5G

*Nos últimos anos, a tecnologia avançou significativamente, com a introdução do 5G prometendo **velocidades maiores** e uma **maior e melhor conectividade***



5G: A Quinta Geração de Redes Móveis

- Tem potencial para **velocidades** de *download* e *upload* significativamente mais rápidas, **latência** muito baixa e maior capacidade para **conectar / relacionar** dispositivos.
- As capacidades fundamentais do 5G incluem:
 - **Velocidades mais altas**: Oferece velocidades de Internet significativamente mais rápidas em comparação com as gerações anteriores (4G, 3G).
 - **Latência reduzida**: A latência, ou o tempo que leva para os dispositivos se comunicarem entre si ou com a rede, é drasticamente reduzida.
 - **Conectividade massiva**: Pode suportar um grande número de dispositivos conectados simultaneamente, ideal para IoT (Internet das Coisas).
 - **Fiabilidade**: Oferece uma conexão mais estável e confiável.
 - **Eficiência energética**: Projetado para ser mais eficiente em termos energéticos, economizando bateria nos dispositivos conectados.

Impacto do 5G: Eficiência e Velocidade

O 5G, com a sua alta velocidade e baixa latência, pode melhorar significativamente a eficiência e a velocidade das redes.

*Na **mobilidade urbana**, pode permitir uma **comunicação** mais rápida e **confiável** entre veículos, infraestruturas e dispositivos IoT, resultando em **sistemas de transporte mais eficientes e seguros**. O 5G pode ainda facilitar a implementação de cidades inteligentes, melhorando a **qualidade de vida dos habitantes da cidade***



Smart Cities: Conceito e Importância

é uma cidade que utiliza **tecnologias digitais** e **sistemas de informação** para melhorar a **qualidade de vida** dos seus habitantes (e quem nela trabalha ou por ela passa), aumenta a eficiência dos serviços urbanos e promove o **desenvolvimento sustentável**.

- **Eficiência energética:** As cidades inteligentes utilizam tecnologias avançadas para otimizar o uso de energia, o que pode resultar em economia de custos e redução das emissões de carbono.
- **Mobilidade melhorada:** Através do uso de tecnologias como o 5G e a Internet das Coisas (IoT), as cidades inteligentes podem melhorar a eficiência dos sistemas de transporte, reduzindo o congestionamento e melhorando a segurança.
- **Maior qualidade de vida:** As cidades inteligentes podem oferecer serviços públicos mais eficientes e responsivos, o que pode melhorar a qualidade de vida das pessoas.
- **Desenvolvimento económico:** As cidades inteligentes podem atrair investimentos e criar novas oportunidades de emprego, impulsionando o desenvolvimento económico.
- **Sustentabilidade:** As cidades inteligentes enfatizam a sustentabilidade, utilizando recursos de maneira mais eficiente e promovendo práticas ambientalmente amigáveis.
- **Governança melhorada:** As cidades inteligentes utilizam dados e tecnologia para melhorar a tomada de decisão e a prestação de serviços, resultando em uma governança mais eficaz e transparente.

Legislação e Políticas: Lei 3/2020

Grandes opções do Plano para 2020: [Lei n.º 3/2020 | DR \(diariodarepublica.pt\)](https://diariodarepublica.pt)

- A Lei n.º 3/2020, de 31 de março
- Abrange quatro agendas estratégicas:
 - **alterações climáticas** e valorização dos recursos;
 - **sustentabilidade** demográfica e melhor emprego;
 - menos desigualdades e um **território** mais **coesos**; e
 - transição **digital** e uma sociedade da **inovação**.
- Domínios transversais de intervenção
 - valorização das funções de **soberania**;
 - melhoria da qualidade da **democracia**;
 - política **orçamental** estável e credível; e
 - melhoria da **qualidade** dos serviços públicos e das infraestruturas.

Coesão Territorial: Desenvolvimento e Valorização

Busca um desenvolvimento equilibrado entre diferentes regiões. Envolve garantir que todas as regiões tenham acesso equitativo a serviços, oportunidades e infraestruturas, independentemente da sua localização geográfica.

O 5G promove a coesão territorial

- **Melhor conectividade:** fornece conectividade de alta velocidade e baixa latência em áreas rurais e urbanas, ajudando a diminuir a desigualdade de acesso ao digital entre regiões.
- **Desenvolvimento de infraestruturas:** o 5G requer o desenvolvimento de novas infraestruturas de telecomunicações, o que pode levar a melhorias na infraestrutura local e estimular o desenvolvimento económico.
- **Serviços digitais:** serviços digitais, como telemedicina, educação online e trabalho remoto, tornam-se mais viáveis e acessíveis, beneficiando também outrora regiões desfavorecidas devido à falta de conectividade.
- **Inovação e crescimento económico:** impulsiona a inovação e o crescimento económico, criando novas oportunidades de emprego e atraindo investimentos para diferentes regiões.

Infraestrutura 5G: Desafios

- **Custo de Infraestrutura:** A implementação do 5G requer a construção de novas infraestruturas de rede, o que pode ser caro.
- **Cobertura de Rede:** O 5G usa ondas de rádio de alta frequência que têm um alcance mais curto, o que significa que são necessárias mais antenas para fornecer cobertura completa.
- **Interferência de Sinal:** As ondas de rádio de alta frequência do 5G podem ser afetadas por obstáculos físicos como edifícios e árvores, bem como por condições climáticas adversas.
- **Segurança e Privacidade:** Com mais dispositivos conectados, a segurança e a privacidade dos dados constituem uma preocupação maior.
- **Consumo de Energia:** Embora o 5G seja mais eficiente em termos de energia por bit de dados, o aumento geral no uso de dados pode levar a um maior consumo de energia.
- **Aceitação Pública:** Há preocupações públicas sobre os possíveis efeitos à saúde da exposição à radiação de radiofrequência do 5G.

IoT e IA: Integração com o 5G

Como a Internet das Coisas (IoT) e a Inteligência Artificial (IA) se integram com o 5G

- **IoT:** o 5G permite uma comunicação em tempo real entre uma vasta rede de **dispositivos**. Isso pode incluir desde eletrodomésticos até sistemas de transporte público e infraestruturas de cidades inteiras.
- **IA:** o 5G proporciona o acesso para processar e analisar grandes volumes de **dados** a velocidades maiores, com a IA a responder e adaptar em tempo real (ex. veículos autónomos a sistemas de saúde personalizados).



Sustentabilidade, ODS e o 5G

- **Eficiência Energética:** a tecnologia 5G é projetada para ser mais eficiente em termos de energia do que as gerações anteriores. Testes mostram que o 5G pode ser até 90% mais eficiente em termos de consumo de energia, por unidade de tráfego
- **Apoio aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS):** O 5G pode ter um impacto positivo nos indicadores dos ODS
 - **ODS 3 – Saúde e Bem-Estar:** Melhorar o acesso a serviços de saúde através de telemedicina e monitorização remota de pacientes.
 - **ODS 4 – Educação de Qualidade:** Facilitar a aprendizagem e o acesso à educação por meio de plataformas digitais e recursos educativos digitais.
 - **ODS 7 – Energia Acessível e Limpa:** Permitir uma gestão mais eficiente da energia, promovendo o uso de energias renováveis através de redes inteligentes.
 - **ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura:** Fornecer a infraestrutura para inovação tecnológica e industrial, como a Internet das Coisas (IoT).
 - **ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis:** Apoiar o desenvolvimento de cidades inteligentes com sistemas de transporte eficientes e gestão sustentável de recursos.
 - **ODS 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima:** Contribuir para a redução das emissões de gases de efeito estufa através de operações mais eficientes e redução do consumo de energia.
- **Inovação e Negócios Sustentáveis:** o 5G pode facilitar soluções inovadoras em áreas como agricultura inteligente, gestão de cidades, saúde e educação, contribuindo para um desenvolvimento mais sustentável
- **Dependência de Energia Renovável:** para um 5G sustentável, é importante que a energia utilizada para alimentar as redes 5G venha de fontes renováveis

Futuro da Mobilidade: Perspectivas com o 5G

- **Mobilidade Inteligente:** Veículos conectados poderão comunicar entre si e com a infraestrutura urbana, melhorando a segurança e a eficiência do trânsito
- **Gestão de Tráfego:** Sistemas avançados de gestão de tráfego poderão otimizar semáforos e rotas em tempo real, reduzindo congestionamentos e tempos de viagem
- **Transportes Públicos Conectados:** Autocarros, comboios e metros conectados em rede poderão reduzir tempos de espera e ajustar a oferta de acordo com a demanda
- **Veículos Autónomos:** A disseminação dos veículos autónomos será facilitada pelo 5G, que permite comunicações rápidas e confiáveis essenciais para a sua operação
- **Sustentabilidade:** A eficiência energética e a redução da poluição são metas alcançáveis com a implementação do 5G, que permite uma mobilidade mais limpa e sustentável
- **Serviços Ágeis:** A capacidade de processamento e resposta em tempo real do 5G permitirá que os serviços de emergência e de manutenção da cidade sejam mais ágeis e eficientes

Conclusão

- **5G e Mobilidade Urbana:** O 5G promete revolucionar a mobilidade nas cidades inteligentes, oferecendo conexões mais estáveis e integração com a Internet das Coisas (IoT) para uma colaboração ativa e eficiente na gestão urbana.
- **Impacto do 5G:** A tecnologia 5G permite aumentar a eficiência e a velocidade das redes, trazendo mudanças significativas em áreas como mobilidade e conectividade, essenciais para o desenvolvimento das Smart Cities.
- **Legislação e Políticas:** A Lei 3/2020 destaca compromissos estratégicos para o desenvolvimento sustentável, incluindo a transição digital e a inovação, onde o 5G desempenha um papel fundamental.



Conclusão

- **Coesão Territorial:** A União Europeia reforça a importância da coesão territorial, que visa garantir que todos os cidadãos tenham acesso equitativo aos serviços e oportunidades, independentemente da localização.
- **Cidades Inteligentes:** A implementação do 5G nas cidades permitirá a comunicação entre veículos autónomos e infraestruturas urbanas, contribuindo para uma gestão mais eficaz e sustentável da mobilidade urbana.
- **Sustentabilidade e ODS:** Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são cruciais para o planeamento urbano, com o 5G contribuindo para metas como maior eficiência energética, redução de emissões de CO2 e melhor gestão de recursos.

