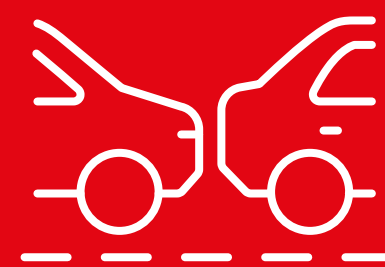


Corredores de viagens 5G que permitem a mobilidade conectada e automatizada

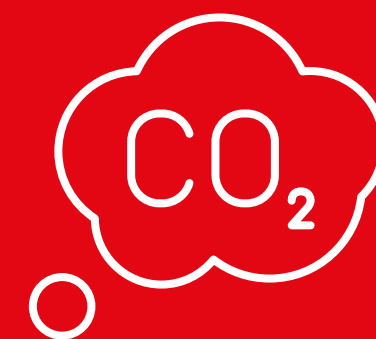


A implementação da conectividade 5G em corredores de viagens irá promover e aumentar a mobilidade conectada e automatizada (CAM). Esta tecnologia irá transformar os setores automóvel e dos transportes, o que irá resultar numa grande variedade de benefícios, incluindo:



Mais produtividades resultante de tempos de viagem reduzidos: o custos dos congestionamentos de trânsito pode ascender a **1% do PIB da UE**

Maior eficiência ao nível dos combustíveis e redução das emissões: os transportes são responsáveis por quase **30% do total de emissões de CO2 da UE**



Menos acidentes rodoviários: **em 2018, 23 400 pessoas perderam a vida em acidentes rodoviários na UE**

Estima-se que estes benefícios líquidos, por si só, ascendam a **cerca de 15 mil milhões de euros anualmente até 2030.**



Além destes impactos de primeira linha, há um âmbito considerável para benefícios de aglomeração industrial mais latos em torno de corredores de transportes compatíveis com CAM. Resultam de ganhos que ocorrem quando a proximidade reduz os custos associados aos transportes e, especificamente, na redução dos custos da movimentação de mercadorias, pessoas e ideias.

As ligações de conectividade melhorada, tanto nos transportes digitais como tradicionais, entre os Estados-Membros da UE, são os blocos de construção fundamentais para o desenvolvimento de zonas e aglomerados industriais de sucesso. Por conseguinte, a longo prazo, o desenvolvimento de corredores de viagens 5G e as redes de fibra associadas, poderá conduzir ao desenvolvimento de zonas industriais ao longo de percursos de redes fundamentais, à medida que as empresas aproveitam os benefícios logísticos destes locais e da forte conectividade móvel e fixa. A aglomeração pode conduzir a benefícios regionais mais alargados com redes de transportes fortes para entrepostos comerciais fora da UE, garantindo que as regiões geograficamente mais distantes não ficam para trás.

Europe.connected

Corredores de viagens 5G

Crescimento exponencial

Desafios para o investimento

Transformar a indústria ferroviária

Outras oportunidades de políticas

Carros automáticos

O impacto na Europa

Perspetiva geral dos CAM

CAM refere-se a veículos autónomos/conectados ou de condução automática que funcionam sem a intervenção humana. Existem vários níveis de autonomia, como podemos ver no gráfico abaixo, com a função do condutor a ser reduzida a cada novo nível.



Direção assistida

Controlo cruzeiro

Travagem automática



Automação parcial

Direção

Aceleração



Automação condicional

Capacidades de deteção ambiental

A maior parte das tarefas de condução que requer a intervenção humana.



Automação elevada

Todas as tarefas de condução em determinadas circunstâncias



Automação total

Todas as tarefas de condução em todas as circunstâncias

Não é necessária a atenção do condutor

Sistemas de condução assistida avançados

Autónomo

O transporte terrestre é um setor-chave na UE, facilitando o comércio através da movimentação de mercadorias e pessoas e contabiliza uma parte significativa do total do transporte de cargas e pessoas na UE. O transporte rodoviário de mercadorias contabiliza 75% de todas as toneladas-quilómetros transportados por terra na UE e transporta um valor semelhante aos transportes aéreos, o que faz com que seja vital para os 256 mil milhões de euros do comércio intracomunitário. Os setores rodoviário e ferroviário também são essenciais para o transporte de mercadorias internacionalmente, contabilizando cerca de 20% do comércio internacional da UE. Os CAM podem ter um grande impacto nos setores dos transportes e no ramo automóvel. Por exemplo, partilhar informações sobre as cargas pode reduzir as ineficiências de camiões vazios ou parcialmente cheios, ineficiências que se estima que ascendam atualmente aos 160 mil milhões de euros. No total, os benefícios do 5G para setor automóvel e dos transportes na UE poderá chegar aos 50 mil milhões de euros em 2025.

Além dos benefícios económicos, espera-se que a conectividade móvel omnipresente necessária para os veículos automatizados crie uma vasta gama de benefícios sociais. Os CAM irão criar novas oportunidades de crescimento no setor das PME, permitindo novas soluções de transporte e distribuição e apoiando uma maior diversidade nos ambientes de trabalho. Ao nível do utilizador, a capacidade dos passageiros e, sempre que seja seguro, os condutores, transmitirem vídeos e jogarem jogos, pode aumentar o bem-estar e o equilíbrio da vida pessoal-profissional, especialmente para quem trabalha no setor dos transportes e no ramo automóvel.

¹ Conferência das Nações Unidas sobre o Comércio e Desenvolvimento (2019), Relatório de Investimento Mundial de 2019. Disponível em: https://unctad.org/system/files/official-document/WIR2019_CH4.pdf

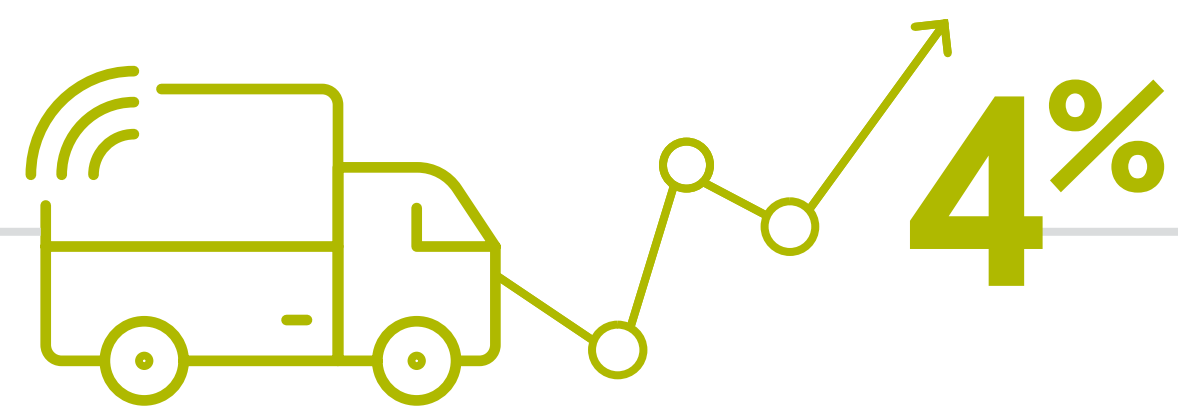
² Estatísticas retiradas do Eurostat.

³ Comissão Europeia (2017), Identificação e quantificação de dados socioeconómicos fundamentais para apoiar o planeamento estratégico para a introdução do 5G na Europa. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2baf523f-edcc-11e6-ad7c-01aa75ed71a1/language-en>



crescimento exponencial do mercado para os CAM

O mercado para os CAM está a começar a crescer exponencialmente, permitindo a concretização destes benefícios



Os veículos autónomos poderão exceder os **4% do mercado europeu em 2025** e, a partir desta data, poderemos assistir a uma aceleração exponencial.



Estima-se que o mercado global de carros conectados atinja o valor de **200 mil milhões de euros até 2025**



O tamanho total do mercado da UE para os serviços de dados em automóveis poderá já atingir os **3,8 mil milhões de euros por ano em 2021**



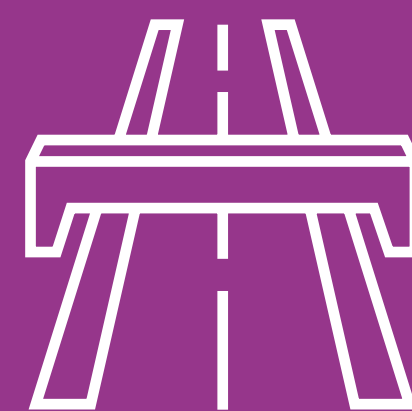
Desafios para o investimento



Devido aos requisitos de ultra fiabilidade e baixa latência, os CAM irão exigir o desenvolvimento de redes 5G com redundância funcional. O desenvolvimento de carros autónomos e os benefícios associados assentam no prévio investimento em 5G e importantes rotas de transportes para garantir que os atores em toda a cadeia de valor têm confiança e interesse suficientes no futuro da tecnologia. No entanto, sem um caso de negócio imediato, é provável que o investimento do setor privado em redes 5G seja priorizado nas áreas urbanas, onde o caso de negócio imediato é mais forte. Isto significa que há uma falha do mercado em proporcionar investimento suficiente nestas rotas de transportes.

Existem oportunidades económicas para as operadoras móveis associadas a veículos autónomos, incluindo o fornecimento de cartões SIM, serviços e dados. No entanto, existe incerteza: conseguirão os CAM gerar retorno suficiente para incentivar o investimento significativo envolvido na implementação de redes ao longo das rotas de transporte, em particular dados os longos períodos de desenvolvimento de outras tecnologias-chave compatíveis com CAM.

Para acelerar o investimento nos corredores de viagens 5G, espera-se que seja disponibilizado um financiamento público de 1 a 1,5 mil milhões de euros para a implementação do 5G como parte da iniciativa “Connecting Europe Facility” (CEF) Digital. Até 50% dos custos de uma rota transfronteiriça seriam suportados por financiamento público, com até 30% dos custos cobertos destinados a rotas locais.



Dados os requisitos para a cobertura 5G ininterrupta, estima-se que custará entre **5 e 18 mil milhões de euros a fornecer conectividade os 26 000 km de autoestradas** na Europa

abrangidas pelo programa CEF Digital. Para concretizar todos os benefícios dos corredores 5G e possibilitar mais investimento privado, a UE e os Estados-Membros podem complementar o apoio fornecido pelo CEF Digital.

Alguns países, tal como a Alemanha, introduziram níveis de coberturas e de serviços mínimos, tais como velocidade e latência obrigatórias para redes 5G ao longo da rede rodoviária. Estas obrigações têm de considerar a economia do setor e, se for considerado justificado, os legisladores deverão fornecer o apoio necessário em vários aspetos, tais como permitir uma maior partilha de infraestruturas (tal como se discute na página seguinte), redução das tarifas de espetro e fornecimento de financiamento estatal. As obrigações de cobertura nacional também dificultam o desenvolvimento de uma proposta pan-europeia atrativa ao abrigo do CEF por parte das operadoras.



Corredores de viagens 5G

Crescimento exponencial

Desafios para o investimento

Transformar a indústria ferroviária

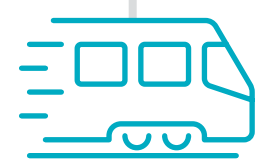
Outras oportunidades de políticas

Carros automáticos

O impacto na Europa

Transformar a indústria ferroviária

Os benefícios dos investimentos em conectividade ao longo de corredores de viagens não se limitam às estradas europeias. A adoção dos FRMCS (Sistemas de comunicações móveis ferroviárias do futuro), dos quais o 5G é um motor fundamental, irá permitir a automação de vários aspetos da cadeia de valor ferroviária e irá fornecer informação em tempo real aos passageiros e operadores ferroviários com vários benefícios, incluindo:



Utilização mais eficiente de **comboios e ferrovias**, aumentando as taxas de utilização



Dados em tempo real quanto às **taxas de carga dos comboios e disponibilidade das composições** para ajudar a distribuir os passageiros



Utilização de monitores na infraestrutura ferroviária



Informações sobre comboios de carga, tais como **monitorização da localização e da carga**



Acesso a ligações fiáveis para passageiros, permitindo o **acesso a aplicações móveis**

Estudos casuísticos Repartição da rede na Alemanha

Em Erzgebirge, a Thales Transportation iniciou um ensaio com um comboio sem condutor através de comando remoto, utilizando a rede 5G da Vodafone. A Vodafone utiliza a repartição da rede 5G, que ajuda diferentes redes virtuais a partilhar uma estrutura de rede física, mas fornece uma rede 5G separada para os ensaios ferroviários. Isto significa que as capacidades de rádio móvel controladas remotamente estão sempre disponíveis para controlar o comboio remotamente, mesmo que vários utilizadores nas imediações também gerem consumos significativos nas redes móveis com os seus dispositivos pessoais. Além disso, os dados são processados diretamente no local, num pequeno centro de dados nas imediações da estação base móvel através da Mobile Edge Cloud (MEC), permitindo que os dados sejam processados sem atrasos. A tecnologia 5G permite **larguras de banda superiores a 500 Mb/segundo na via de teste e reduz a latência a menos de 10 milissegundos**.

Ligar comboios e passageiros a redes móveis é incrivelmente desafiador por vários motivos, incluindo a alta velocidade das viagens. Ao maximizarem as nossas redes 5G existentes, as operadoras podem reduzir os seus custos, desenvolvendo aplicações com base na conectividade nas suas redes ferroviárias.

Europe.connected

Corredores de viagens 5G

Crescimento exponencial

Desafios para o investimento

Transformar a indústria ferroviária

Outras oportunidades de políticas

Carros automáticos

O impacto na Europa

Outras oportunidades de políticas

Dados os elevados custos da implementação de redes 5G, existem várias políticas que os governos podem promover para resolver a falha do mercado em investir de forma suficiente em redes 5G ao longo dos corredores de viagens. Isto inclui políticas estabelecidas pela UE na Diretiva de Redução de Custos da Banda Larga, tal como o fornecimento de acesso à infraestrutura física existente e à atribuição de licenças mais eficiente.

Acesso melhorado à infraestrutura de fibra

Espera-se que a ligação da fibra aos novos locais móveis ao longo das principais rotas seja um dos motores fundamentais para os corredores 5G.^{iv} Embora a fibra tenha sido implementada em muitas autoestradas, muitas vezes, esta fibra não é disponibilizada às operadoras de telecomunicações devido à configuração ou falta de capacidade. A estimativa global de fibra disponível ao longo dos corredores 5G ronda os **50%**.

O mais recente Código Europeu de Comunicações Eletrónicas (EECC) estabeleceu o enquadramento para fornecer acesso a condutas pré-existentes, com vista a reduzir o custo da implementação da fibra ao longo dos corredores 5G. As administrações nacionais terão agora de garantir que o acesso às condutas é prontamente disponibilizado numa base não discriminatória, combinado com procedimentos eficazes de resolução de litígios.

Um **estudo** previamente realizado para a Comissão Europeia destacou a importância da infraestrutura de fibra adequada à finalidade ao longo de autoestradas públicas. No entanto, a infraestrutura não é necessariamente disponibilizada aos fornecedores de serviços de rede para telecomunicações devido à falta de capacidade, acesso às condutas ou ainda por motivos de segurança ou relacionados com preços. Uma exceção a esta situação é a Espanha, onde a Vodafone conseguiu instalar fibras no interior das condutas.

Parcerias para a partilha da rede

A Vodafone formou parcerias com outras operadoras para a celebração de acordos de partilha de rede para permitir a implementação mais rápida de redes da próxima geração.



Em Espanha, a Vodafone expandiu o seu contrato de partilha de rede com a Orange para abranger todas as cidades e vilas até 175 000 pessoas. Isto mais do que duplica o número de torres partilhadas para quase 15 000.

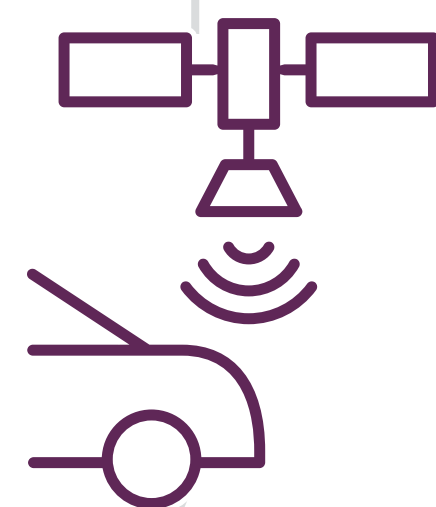


Em Itália, a Vodafone criou uma parceria de partilha de rede ativa para 4G e 5G com o Grupo Telecom Italia. Também acordámos a fusão da nossa infraestrutura de torres passivas, que engloba 22 000 torres. Espera-se que esta parceria permita à Vodafone implementar o 5G mais rapidamente e numa área geográfica mais alargada.

^{iv} 5GAA (2020): MNO Mecanismos de Expansão de Rede para Cumprir os Requisitos de Veículos Conectados

Progresso para os carros automatizados

Na qualidade de operadora pan-europeia líder, a Vodafone tem estado na linha da frente no desenvolvimento de CAM, resultando na tecnologia de veículo celular para tudo (C-V2X).



Modos C-V2X

A tecnologia C-V2X utiliza comunicações com base em LTE e 5G no espectro de 5,9 Ghz de alta frequência para a comunicação veículo a veículo (V2V) de curto alcance, infraestruturas (V2I) e peões (V2P). Além disso, permite a comunicação de área alargada através da infraestrutura móvel para a comunicação veículo-rede (V2N).

C-V2X na Alemanha

A Vodafone está a testar a comunicação V2V e V2I para automóveis na autoestrada A9, na Alemanha, em grandes distâncias. As mensagens incluem sinais em torno da travagem automática, monitorização de faixas, aviso de pontos cegos e informações de sinais luminosos próximos. Embora a solução esteja a ser testada numa versão avançada do 4G, a introdução de redes 5G com uma latência mais reduzida irá permitir a comunicação em tempo real entre carros (ou seja, avisos instantâneos), enquanto que uma largura de banda superior irá permitir a comunicação de informações mais detalhadas, tais como entretenimento. Esta solução tem o potencial de produzir vários benefícios, incluindo menos congestionamentos e fluxos de trânsito mais eficientes, mais segurança e novas experiências de condução.



Europe.connected



Corredores de viagens 5G

Crescimento exponencial

Desafios para o investimento

Transformar a indústria ferroviária

Outras oportunidades de políticas

Carros automáticos

O impacto na Europa

O impacto na Europa

Embora o investimento necessário para desenvolver corredores de viagens 5G seja grande, espera-se que os benefícios ultrapassem em grande medida estes custos.

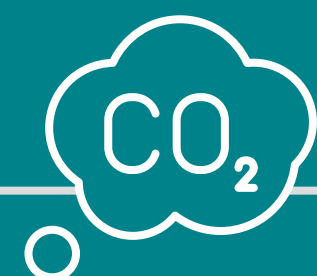
Por exemplo, existem evidentes benefícios económicos em permitir aglomerados industriais regionais. Os atuais aglomerados regionais na UE contabilizam 50% do emprego nos setores de exportação e as empresas que participam nos aglomerados geram ganhos de produtividade e salariais 25% acima da média. O desenvolvimento de aglomerados de elevado desempenho, que exigem conectividade de alta velocidade e boas ligações de transportes tem demonstrado ganhos de produtividade até 40%. Os corredores 5G podem facilitar a criação destes aglomerados na Europa.^v

As tecnologias CAM apoiadas pelos corredores 5G oferecem benefícios significativos:^{vi}

300 milhões



Em 2035, poderão existir mais de **300 milhões de carros com serviços V2X**, a utilizar C-V2X ou IEEE8.02.11 na União Europeia.



Estima-se que os benefícios líquidos para a UE ascendam aos **43 mil milhões de euros em termos de segurança na estrada, consumo de combustível, emissões de CO² e tempo gasto na estrada**, contabilizando os custos da atualização da infraestrutura e sistemas nos veículos incorridos pelos produtores automóveis.



Serão criados 190 000 a 220 000 postos de trabalho direta e indiretamente. Estes postos de trabalho serão suportados pelos investimentos na implementação das tecnologias CAM no setor automóvel e no aumento da produção do setor.



Além disso, existem benefícios significativos no desenvolvimento da conectividade ferroviária nos principais corredores da Europa, evitando assim a necessidade de novas rotas ferroviárias que custam milhares de milhões de euros. Por exemplo, nos **460 km de linha de alta velocidade entre Paris e Lyon**, espera-se que uma melhor conectividade ao longo da linha possa aumentar a capacidade até 25%. Com o investimento de 600 milhões de euros, o aumento da capacidade evita até 12,9 mil milhões de euros de gastos numa nova linha que seria necessária para fornecer esta capacidade. Embora os benefícios desta grandeza estejam limitados a linhas com capacidade afetada, os 50 000 km de corredores ferroviários centrais na Europa ilustram a escala do potencial de poupanças.^{vii}

Uma abordagem coordenada para promover os corredores 5G por parte dos governos europeus pode ajudar a UE a transformar-se num líder global, promovendo ligações transfronteiriças, um crescimento mais sustentável e coesão social no seio da UE.



Europe.connected

^v Comissão Europeia (2020), Panorama Europeu dos Aglomerados e Mudança Industrial. Disponível em: https://ec.europa.eu/growth/content/clusters-drivers-european-economy-results-2020-european-panorama-report_en
^{vi} Análise Mason (2017); Benefícios socioeconómicos da V2X celular. Disponível em: https://5gaa.org/wp-content/uploads/2017/12/Final-report-for-5GAA-on-cellular-V2X-socio-economic-benefits-051217_FINAL.pdf
^{vii} Comissão Europeia (2019), Caso de negócio ERTMS em 9 corredores da rede centrais. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a5c88a67-994f-11e9-9d01-01aa75ed71a1>

Corredores de viagens 5G

Crescimento exponencial

Desafios para o investimento

Transformar a indústria ferroviária

Outras oportunidades de políticas

Carros automáticos

O impacto na Europa