



**ATIVANDO O 5G:
USANDO ARQUÉTIPOS DE EDGE
PARA IDENTIFICAR OS CASOS
DE USO DE MAIOR MATURIDADE**

Entrando na Era 5G

A implantação do 5G e as melhorias que ele proporciona nas áreas de taxa de transferência de dados, Edge Computing, latência ultrabaixa e eficiência são agora iminentes. Embora o caso de investimento para as tecnologias 3G e 4G tenha sido impulsionado pelas surpreendentes taxas de adoção dos telefones celulares e a correspondente demanda por capacidade de dados pelos novos usuários efetivos em todo o mundo, o caso para investimento em 5G adiciona oportunidades atraentes e novas oportunidades na cadeia de valor.

Conforme a 451 Research, a adoção global de smartphones está próxima dos níveis de saturação em economias maduras e a tecnologia 5G será necessária para reduzir os custos associados à entrega de serviços de banda larga de alta qualidade para dispositivos móveis e para os crescentes casos de uso de banda larga de dispositivos fixos. Enquanto as transições de 2G para 3G e, depois, de 3G para 4G foram amplamente motivadas pela demanda do consumidor por serviços de dados móveis, as topologias do 5G trazem diversos atributos que as empresas industriais podem usar, além de canais de comunicação de mais velocidade para os serviços de Internet. O desafio para qualquer operadora que esteja considerando o 5G será escolher os casos de uso, verticais e ecossistemas onde possam ter um papel significativo.

Quatro Arquétipos de Edge

Como líder global em infraestrutura crítica, a Vertiv realizou uma pesquisa significativa sobre Edge Computing para apoiar o desenvolvimento de soluções para infraestrutura de edge, incluindo as usadas em sites das empresas de telecomunicações. Avaliamos mais de 100 casos de uso de edge computing, atuais e emergentes, e fizemos uma análise profunda dos 24 mais impactantes para identificar pontos em comum que poderiam simplificar o desenvolvimento e a implementação da infraestrutura.

Isso levou à identificação de nossos arquétipos de edge, que esclarecem o complexo panorama de edge computing. Esses arquétipos são caracterizados principalmente por sua largura de banda e requisitos de latência - dois impulsionadores do 5G. Em cada arquétipo, diversos casos de uso têm características que os fazem bons candidatos para o 5G. Alguns precisarão do 5G para alcançar o desempenho necessário para apoiar a adoção do caso de uso, enquanto outros funcionam sem 5G hoje, mas serão inerentemente aprimorados pelos recursos que o 5G proporciona.



Figura 1: **5G** Indica os casos de uso de 5G mais maduros.

Usando 5G para Entregar Dados com Baixa Latência para Consumo por Máquinas

Comunicações máquina a máquina podem representar a primeira fronteira onde o 5G pode verdadeiramente demonstrar o seu valor. Casos de uso Sensíveis à Latência Máquina a Máquina são caracterizados por requisitos extremamente baixos de latência e alguns casos de uso estão agora em uma etapa onde a tecnologia 5G pode dar o impulso necessário para um avanço em sua maturidade. Esses casos de uso incluem tecnologias para segurança inteligente e smart grid (rede elétrica inteligente) (ver figura 2).



SEGURANÇA INTELIGENTE

Segurança inteligente usa reconhecimento de imagem e facial em tempo real e alta definição para identificar possíveis baderneiros em um evento público.

Essa tecnologia ganhou atenção em 2018, quando foi usada nos [espetáculos da cantora Taylor Swift](#). A empresa de segurança montou um quiosque fora do local do espetáculo, mostrando vídeos dos ensaios de Swift. Enquanto o público parava para assistir os vídeos, suas imagens faciais eram capturadas e enviadas a um centro de comando, onde eram comparadas com as imagens de conhecidos assediadores de Swift. A teoria por trás da implantação era a de que assediadores de Swift certamente assistiriam aos seus ensaios e esta aplicação foi possível sem 5G porque se concentrou em uma faixa de alvos muito estreita e não afetou o tempo de espera do público entrando para ver o show. Ao mesmo tempo, isso ajudou a garantir a segurança da cantora e não adicionou custos significativos aos organizadores ou ao público.

Usar o 5G poderia aprimorar a latência e a largura de banda da transmissão dos dados dando suporte a este caso de uso, permitindo o escaneamento de um público muito maior, além de acesso simultâneo e instantâneo a diversos bancos de dados de criminosos. Com o 5G, o público poderia passar por câmeras de reconhecimento facial ao entrar no local do show sem afetar o tempo de espera, aprimorando a segurança geral do evento, sem reduzir a qualidade da experiência do público. Por um reduzido investimento em tecnologia, o espaço cria vantagem competitiva que impulsiona múltiplas oportunidades de aumentar a receita.



SMART GRID (REDE ELÉTRICA INTELIGENTE)

O 5G também pode ser um importante viabilizador da evolução contínua das tecnologias de smart grid, dando suporte para a maior integração dos recursos de energia renovável e para a melhor gestão da demanda. Aplicar tecnologias 5G e de smart grid aos medidores residenciais e comerciais permitirá à rede elétrica reagir de forma mais fluida a súbitas alterações de demanda, causadas pelo clima ou outros fatores, cortando energia para cargas não essenciais para garantir que cargas essenciais tenham a energia necessária. A velocidade com que essas decisões e ações podem ser tomadas com 5G torna o caso de negócios para smart grid mais atraente.



Há três principais de casos de uso para 5G: largura de banda larga móvel aprimorada, aplicações ultraconfiáveis de baixa latência e uma enorme quantidade de comunicações do tipo máquina. Comunicações massivas do tipo máquina (Massive machine type communications, mMTC) miram na conexão eficiente e segura de milhões de dispositivos, sem sobrecarregar a rede. Essas redes serão excelentes em grande cobertura, eficiência de custos, baixo consumo de energia e maior vida útil das baterias. As redes de acesso começam a ser implementadas hoje; NB-LTE e LTE-M servirão como as principais tecnologias de acesso à 5G e coexistirão com 5G NR via operação em banda.

Brian Partridge, Vice-Presidente de Pesquisas, 451 Research

ARQUÉTIPO SENSÍVEL À LATÊNCIA DA MÁQUINA Otimização para consumo por máquinas

- Segurança Inteligente **5G**
- Mercado de Arbitragem
- Distribuição de Conteúdo com Baixa Latência
- Smart Grid (Rede Elétrica Inteligente) **5G**
- Análise em Tempo Real
- Simulação das Forças de Defesa

PERFIL DOS DADOS

Fontes de Dados

Máquinas / Sensores

Atividade

Escrever / Analisar

Conexão

Múltiplos Pontos

Conectividade

Às Vezes / Infrequente

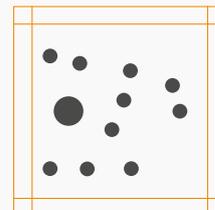
PERFIL DA CAPACIDADE

Impulsionador de Escala

Panorama Competitivo

Mobilidade

Fixa e Móvel



Concentrado Localmente
Localização dos Dados

INFRAESTRUTURA

Disponibilidade

Determinada pela Receita

Densidade

Alta

Localização

Local / Campus

Figura 2: Perfil do Arquétipo de Edge Máquina a Máquina

Usando 5G para Entregar Dados com Baixa Latência para Consumo Humano

Casos de uso sensíveis à latência humana exigem baixas latências para otimizar a experiência dos humanos que se envolvem com a tecnologia. Embora geralmente apresentem uma base de usuários dispersa geograficamente, que pode dificultar o aproveitamento total das implantações limitadas de 5G, haverá oportunidades para usar 5G em conjunto com outros métodos de transmissão de dados para melhorar a experiência do usuário e habilitar novos recursos, particularmente em relação a realidade aumentada/computação háptica e varejo inteligente.

5G REALIDADE AUMENTADA E COMPUTAÇÃO HÁPTICA

Possíveis aplicações para a realidade aumentada vão de jogos aprimorados e visualização de imagens médicas até manutenção de equipamentos e treinamento militar. A computação háptica, que pode ser usada em conjunto com a RA, é a capacidade de usar o toque como um meio para controlar aplicativos de computador, como interagir com objetos virtuais em 3D no espaço.

Com essas tecnologias, estudantes de Medicina podem praticar delicadas técnicas cirúrgicas virtualmente, sentindo como é fazer a sutura de vasos sanguíneos ou realizar outros procedimentos. Técnicos de serviço podem acessar rapidamente modelos em 3D ou outras visualizações para ajudá-los a diagnosticar e a reparar equipamentos ou podem trabalhar remotamente em conjunto com profissionais no site para resolver problemas sem visitar o site. No campo de defesa, a realidade aumentada e a computação háptica podem ajudar na preparação para tarefas potencialmente perigosas, como desarmar bombas.

É fundamental, para a contínua maturação dessas aplicações, a habilidade de passar do suporte aos locais principalmente fixos para o suporte aos usuários de dispositivos móveis, sem afetar a qualidade da experiência. As maiores taxas de transferência e menores latências proporcionadas pelo 5G são essenciais para essa transição.

5G VAREJO INTELIGENTE

O 5G também tem o potencial de acelerar a transformação digital atualmente ocorrendo no varejo. A adição da tecnologia 5G a uma arquitetura de rede existente pode fortalecer as estratégias que permitem aos lojistas se adaptar e prosperar na era digital, permitindo maior personalização, maior uso de análises para identificar tendências e prever demanda e o uso efetivo de realidade virtual e aumentada para aprimorar a experiência na loja.

O Varejo Inteligente está sendo implementado hoje, sem 5G, já que grandes varejistas investem preferencialmente em melhorias nas lojas como um passo para um futuro mais lucrativo. A adição do 5G tem o potencial de aprimorar estes esforços ao reduzir os custos de aquisição de clientes e melhorar a retenção de clientes e a repetição de compras. Quando os varejistas acessam diversos bancos de dados demográficos, históricos de busca personalizados, compras anteriores e outros conjuntos de dados que influenciam as decisões de compra em tempo quase real, podem customizar ofertas a clientes dentro da loja ou próximos a ela. Também podem fazer a modelagem de dados em uma ampla região geográfica de lojas e pessoas, para melhorar a tomada de decisões. Com a tecnologia atual, esse volume de dados não pode ser acessado e processado rápido o suficiente para dar suporte a esse nível de personalização e customização.

ARQUÉTIPO SENSÍVEL À LATÊNCIA HUMANA Otimização para consumo humano

- Realidade Aumentada 5G
- Varejo Inteligente 5G
- Otimização do Website
- Processamento de Linguagem Natural 5G

PERFIL DOS DADOS

Fontes

Dispositivos / Interação Humana

Conexão

Múltiplos Pontos

Atividade

Ler / Interagir

Conectividade

Sempre / Às Vezes

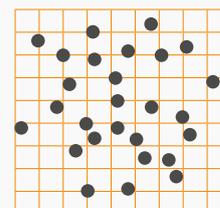
PERFIL DA CAPACIDADE

Impulsionador de Escala

Crescimento e maturidade do negócio

Mobilidade

Fixa e Móvel



Localização dos Dados Geograficamente Dispersos

INFRAESTRUTURA

Disponibilidade

Determinado pela Receita

Densidade

Baixa

Localização

Regional / Global

Figura 3: Perfil do Arquétipo de Edge Sensível à Latência Humana

Usando o 5G para Dar Suporte aos Casos de Uso de Edge Intensos em Dados

Diversos casos de uso de edge podem ser caracterizados pelo alto volume de dados sendo gerados ou consumidos pelo edge computing, tornando inviável dar suporte diretamente a esses casos de uso a partir de um datacenter central. O 5G irá emergir como uma valiosa solução de fornecimento na extremidade final para esses casos de uso de alta largura de banda. Dois que parecem ser promissores nos próximos anos são a realidade virtual e cidades inteligentes (ver figura 4).

5G REALIDADE VIRTUAL

A entrega de conteúdo em alta definição, o maior caso de uso de edge atualmente, em termos de volume de dados, já passou por uma transformação em que o conteúdo é levado para mais perto dos usuários por meio de hubs de dados locais e regionais, e há a questão de se os usuários estarão dispostos a pagar mais pela menor latência e melhor qualidade de imagem que o 5G permite.

Porém, a realidade virtual amplifica os desafios dos dados associados com a entrega do conteúdo, ao ponto em que o 5G pode se tornar uma necessidade para que esse caso de uso floresça. Proporcionar qualidade de vídeo para RV similar à qualidade de HDTV exige largura de banda de 80 a 100 Mbits/segundo, comparado com 5 Mbits/segundo para streaming de vídeos em HD. Será necessário o 5G, e sua capacidade de aproveitar bandas mais espectrais e maiores larguras de bandas, para uma experiência de realidade virtual em rede realmente de alta qualidade, e há motivos para acreditar que os usuários estão dispostos a pagar por essa experiência.

A National Basketball Association (NBA) adotou a tecnologia de RV para as transmissões das partidas da temporada de 2016/2017 e expandiu notavelmente suas ofertas para a temporada 2018/2019. A liga oferece agora uma partida por RV por noite, comparado com uma por semana antes, expandiu o número de headsets de RV suportados e tornou possível aos fãs assistir as partidas ao vivo junto com seus amigos, em lugares virtuais na quadra. A liga vê a RV como um meio de expandir sua base internacional de fãs, ao replicar a experiência ao vivo para quem não pode comparecer às partidas.

5G CIDADES INTELIGENTES

Outra forte candidata a dar suporte à implantação inicial do 5G é a cidade inteligente. Aplicações para cidades inteligentes, como veículos autônomos, exigem uma atividade imediata de sensoriamento e inferência que ocorre localmente, baseada em algoritmos de machine learning continuamente aprimorados. Porém, a atividade de machine learning não acontece em tempo real, levando dias, semanas ou meses. Aqui, a latência não é tanto um problema quanto o volume de dados.

O 5G é crítico para gerenciar o alto volume de sensores e seus volumes de dados, particularmente quando os dados retornam ao hub na forma de hub and spoke característica do Arquétipo Intenso em Dados. Agregar centenas ou milhares de sensores no hub que, por sua vez, devem acessar múltiplas fontes externas, como clima, eventos, trabalho planejado em ruas e estradas e acidentes, torna a tecnologia 5G um componente crítico para o futuro das cidades inteligentes.

Para se ter uma ideia do volume de dados que poderiam ser gerados em uma cidade inteligente, considere Santander, na Espanha, que é um campo de testes para cidades inteligentes. A cidade instalou mais de 12 mil sensores para dar suporte a intensidade de tráfego, irrigação e monitoramento ambiental, além da comunicação de eventos. A variedade de sensores dentro da cidade [faz mais de 300.000 observações diárias](#) apenas para dar suporte a estas funções. Ir além do monitoramento, para a gestão proativa, irá exigir transmissões mais rápidas de ainda mais dados.

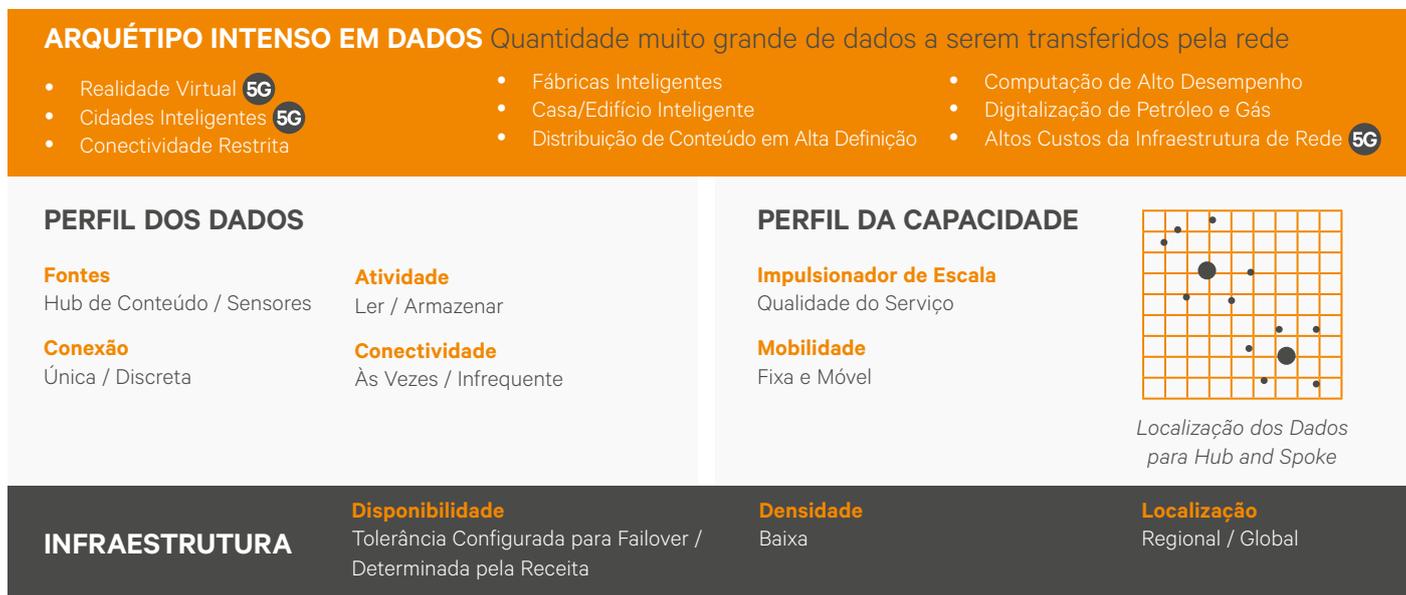


Figura 4: Perfil do Arquétipo de Edge Intenso em Dados

Usando o 5G para Dar Suporte aos Casos de Uso de Edge Críticos para a Vida



O Arquétipo Crítico para a Vida abrange aplicações onde o edge computing e o edge analytics dão suporte aos casos de uso que impactam diretamente a saúde e a segurança humanas. Casos de uso Críticos para a Vida incluem saúde digital, transporte e logística inteligentes, veículos autônomos, robôs autônomos e drones (ver figura 5).

Enquanto os outros arquétipos tendem a se caracterizar predominantemente pelos dados, o Arquétipo Crítico para a Vida é caracterizado pela necessidade de disponibilidade extremamente alta e baixa latência.

Em geral, esses casos de uso estão menos maduros do que os de outros arquétipos e esta falta de maturidade, combinada com sua natureza crítica para a vida, os deixa pouco adequados para a adoção precoce do 5G. Ainda que se beneficiem muito do 5G e possam provar ser os casos de uso de edge com maior valor econômico, o 5G deve provar seu valor e confiabilidade em outras aplicações antes de ser usado em aplicações críticas para vida.

Por exemplo, veículos autônomos poderiam se tornar uma das aplicações de edge mais usadas e disruptivas a emergir no futuro. Porém, enquanto veículos autônomos estão sendo testados nas ruas atualmente, as dúvidas sobre como a ampla implantação será suportada permanecem. Para mais informações sobre a possível função que o 5G poderia ter em veículos autônomos, consulte [Empresas de Telecomunicações em uma Encruzilhada com a Infraestrutura para Veículos Autônomos, no blog da Vertiv](#).



No caso de veículos autônomos, os consumidores ainda estão muito mais confortáveis usando tecnologias de ajuda ao motorista, como controle adaptativo de cruzeiro e freagem de emergência. Apenas 15% dos consumidores pesquisados pela 451 Research (Panorama da Voz do Usuário Conectado) indicam que estariam confortáveis em andar em um carro totalmente autônomo (Nível 5). Além disso, a regulamentação sobre veículos autônomos não está harmonizada globalmente, o que complica o desenvolvimento de sistemas que possam ser vendidos pelas OEMs em todo o mundo. Isso, claro, aumenta os custos e o risco.

Brian Partridge, Vice-Presidente de Pesquisas, 451 Research

ARQUÉTIPO CRÍTICO PARA A VIDA Alto risco de ferimentos causados por máquinas interagindo com humanos

- Saúde Digital **5G**
- Transporte Inteligente **5G**
- Carros Conectados / Autônomos **5G**
- Drones
- Robôs Autônomos

PERFIL DOS DADOS

Fontes

Máquinas / Sensores

Atividade

Escrever / Analisar

Conexão

Múltiplos Pontos

Conectividade

Às Vezes / Infrequente

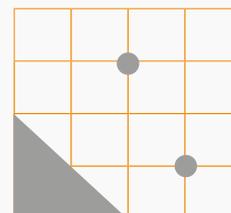
PERFIL DA CAPACIDADE

Impulsionador de Escala

Panorama Competitivo

Mobilidade

Fixa e Móvel



Fronteira Autossustentada
Localização dos Dados

INFRAESTRUTURA

Disponibilidade

Resiliência Máxima

Densidade

Média

Localização

Local / Remoto

Figura 5: Perfil do Arquétipo de Edge Crítico para a Vida

O Valor das Implantações de 5G Geograficamente Focadas

Praticamente todos os casos de uso de edge se beneficiarão do 5G e você pode ver como essas tecnologias podem ser reunidas em uma implantação de 5G geograficamente focada, como um estádio esportivo. Com tecnologias como a realidade virtual trazendo a experiência de dentro do jogo para nossas casas, os organizadores de eventos podem usar a tecnologia 5G para aprimorar a experiência do usuário, melhorar as operações e abrir novas oportunidades de receitas.

Eis como a tecnologia 5G poderia afetar a experiência de alguns torcedores de futebol indo assistir uma partida de seus clubes preferidos.

- Quando chegam ao estádio, os sistemas de orientação para estacionar e a gestão de tráfego, habilitados pela IoT, que são similares àqueles usados em aplicativos para cidades inteligentes, os ajudam a navegar pelas áreas congestionadas e os orienta até uma vaga disponível. Depois, veículos autônomos os transportam do estacionamento ao portão de entrada.
- Ao entrar no estádio, suas imagens faciais são escaneadas e comparadas com uma lista de conhecidos suspeitos, reduzindo a probabilidade de uma ameaça à segurança ocorrer durante a partida.
- Depois de encontrar seus lugares, orientados pelo app do estádio, eles usam comandos de voz e pagamento automático para fazer compras nas lanchonetes, e terão os produtos entregues em seus lugares.
- Análise em tempo real no back-end do app permite aos operadores das lanchonetes do estádio gerenciar inventário e escalonar a preparação de alimentos para reduzir o desperdício e elevar a qualidade.



O 5G traz consigo a oportunidade de reinventar completamente as experiências digitais em locais onde multidões se reúnem para trabalhar e se divertir. Esperamos plenamente que proprietários de estádios e de espaços de entretenimento recorram à tecnologia 5G para aprimorar significativamente as experiências e o envolvimento do espectador, seja ao vivo ou assistindo remotamente, além de aprimorar a segurança do local, as operações para o cliente e a segurança daqueles que se apresentam, dentre outras. Essas novas tecnologias construídas sobre o 5G motivarão experiências que tornarão mais atraente do que nunca para os fãs sair de casa e comparecer a um evento ao vivo.

Brian Partridge, Vice-Presidente de Pesquisas, 451 Research

Processamento de Linguagem Natural

Peça um cachorro quente em seu lugar, através da Siri/smartphone, pague automaticamente e retire na lanchonete ou receba em seu lugar.



Segurança Inteligente

Reconhecimento facial nos portões de entrada.



Transporte Inteligente

Gestão do tráfego chegando e saindo do espaço, veículos autônomos auxiliam o transporte público.

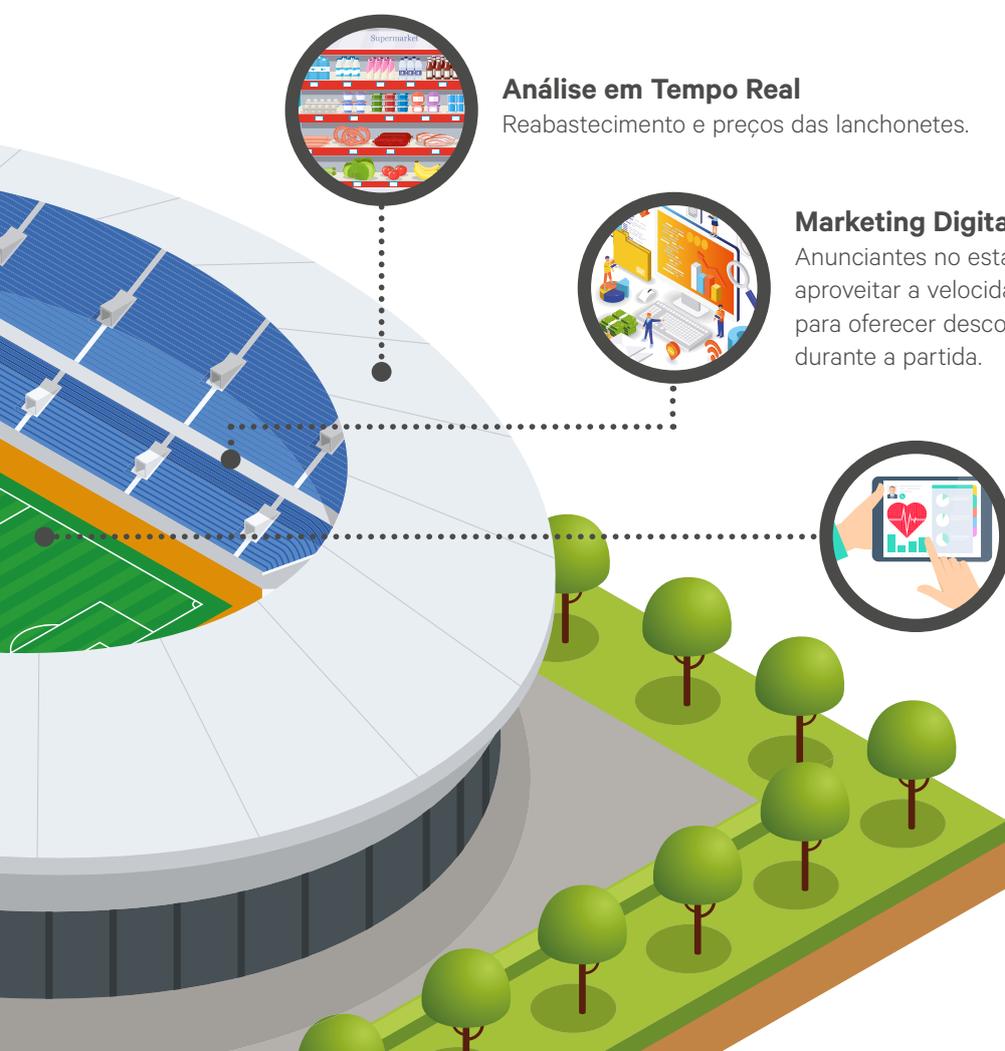
Conclusão

- Durante a partida, eles podem assistir replays da partida em seus dispositivos em alta definição, escolhendo dentre diversos ângulos, com a velocidade e largura de banda do 5G. Eles também recebem estatísticas da partida e de jogadores em tempo quase real, que podem usar para complementar a experiência ou para fazer apostas sobre a partida, sem se preocupar com a latência afetar negativamente o resultado de uma aposta. Anunciantes no estádio podem também aproveitar a velocidade do 5G para oferecer descontos especiais, que podem ser resgatados por meio de websites otimizados pelo 5G que permitem aos espectadores fazer compras sem perder a ação.
- Um jogador machucado durante a partida é tratado com o uso de tecnologias de saúde digital, que permitem aos especialistas acessar rapidamente os dados médicos do jogador, utilizar especialistas fora do estádio e acelerar o diagnóstico e o tratamento.
- Depois da partida, o mesmo sistema de gestão do tráfego que os orientou a entrar os ajuda a ir embora o mais rápido possível - uma experiência otimizada que garante que os fãs já estejam empolgados para assistir a próxima partida.

Ainda que a implantação inicial da tecnologia 5G vá se concentrar em atualizações de software para as atuais torres de celular com rádios 4G, logo haverá a necessidade de atualizar a atual infraestrutura celular que não contenha rádios 4G e de expandir a rede a locais onde a infraestrutura não exista atualmente. Custear esta contínua expansão exigirá a identificação de casos de uso e aplicações que serão rapidamente adotados e que tenham potencial para gerar receitas.

Este artigo representa nossa perspectiva inicial sobre como os arquétipos de edge podem ser usados para identificar os casos de uso mais adequados para a implantação precoce da tecnologia 5G. Nós reconhecemos que a tecnologia e o mercado estão mudando rapidamente e acolhemos outras perspectivas sobre como o edge e o 5G podem crescer com sinergia.

Para mais informações sobre arquétipos edge e os casos de uso associados a eles, consulte o artigo da Vertiv, [Definindo Quatro Arquétipos Edge e Seus Requisitos de Tecnologia](#).



Análise em Tempo Real

Reabastecimento e preços das lanchonetes.

Marketing Digital

Anunciantes no estádio podem aproveitar a velocidade do 5G para oferecer descontos especiais durante a partida.

Saúde Digital

Jogadores machucados recebem cuidado médico imediato por especialistas, com registros e diagnóstico disponíveis no campo ou vestiário.

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.

Esta página foi deixada intencionalmente em branco.



VertivCo.com | Vertiv Headquarters, 1050 Dearborn Drive, Columbus, OH, 43085, EUA

© 2019 Vertiv Co. Todos os direitos reservados. Vertiv e o logotipo da Vertiv são marcas comerciais ou marcas comerciais registradas da Vertiv Co. Todos os outros nomes e logotipos mencionados são nomes comerciais, marcas comerciais ou marcas comerciais registradas de seus respectivos proprietários. Embora todas as precauções tenham sido tomadas para garantir a exatidão e a integridade, a Vertiv Co. não assume e se exime de qualquer responsabilidade por danos resultantes do uso dessas informações ou por quaisquer erros ou omissões. As especificações estão sujeitas a mudanças sem aviso prévio.