



A ascensão do digital twin: A arma secreta para operações de nível superior

#KingstonIsWithYou

A ascensão do digital twin: A arma secreta para operações de nível superior



Prefácio e índice

A importância das aplicações de digital twin está se tornando cada vez mais reconhecida pelos CEOs em todo o mundo. Em 2021, a indústria global de digital twins foi avaliada em \$6,5 bilhões de dólares, e se prevê que atinja \$125,7 bilhões¹ até 2030. E com o número de empresas que usam digital twin aumentando em 40% entre 2020 e 2022², fica claro que muitos consideram isso uma tecnologia emergente com potencial para moldar o futuro da sua empresa.

Mas como exatamente um digital twin pode dar à sua empresa uma vantagem competitiva? Que oportunidades existem quando se trata de melhorar a capacidade operacional? E um digital twin pode ser responsável por replicar o sucesso?

Este eBook visa explorar a história até agora. Vamos chamar alguns dos principais especialistas do setor para obtermos insights sobre os benefícios tangíveis, casos de uso e pensamentos sobre o que o futuro reserva para essa tecnologia complexa, mas poderosa.

Índice

Colaboradores

Páginas

3

Definindo digital twin

4-5

Combater os desafios globais da cadeia de suprimento

6

Mais detalhes levam a uma maior necessidade de armazenamento

7-8

Uma solução vertical cruzada para impulsionar a eficiência operacional

9

Otimize, simule, antecipe: Casos de uso verticais específicos

10-11

O futuro dos digital twins: Integração melhorada, adoção mais ampla do setor

12

Resumo e sobre a Kingston

13

A ascensão do digital twin: A arma secreta para operações de nível superior



Colaboradores

Esse eBook foi criado por três especialistas no setor de TI e tecnologias emergentes.



Rafael Bloom

Rafael passou sua carreira dentro de cargos senior de Produtos de Tecnologia, Comunicações de Marketing e Desenvolvimento de Negócios. Sua prática de consultoria se concentra nos novos desafios organizacionais, de produto e de comunicação para mudanças tecnológicas e regulatórias. Esse trabalho altamente diverso envolve uma experiência no assunto sobre conformidade e governança de informação por projeto, privacidade de dados e tecnologias emergentes como AdTech, Móvel e 5G, IA e Aprendizado de Máquina.



Giuliano Liguori

Giuliano Liguori é um dinâmico líder de Inovação Digital Global, com resultados bem sucedidos, especializado em alavancar a Transformação Digital através da adoção de melhores estratégias e técnicas de gerenciamento. Ele atualmente é o CIO de uma organização pública da Itália, Membro da diretoria da CIO Club Italia (Associação italiana de CIOs e Gestores de TI), e um Influenciador profissional e Brand Embassador nas redes sociais. Ele colabora com start-ups, agências digitais e empresas no mundo todo.

É justo dizer que a pandemia moldou grande parte das superfícies pelas quais interagimos com a tecnologia hoje. Mas será que tem sido o catalisador para a adoção do digital twin? Em alguns casos, isso pode ser verdade, já que as organizações têm buscado novas maneiras de operar remotamente e digitalmente. No entanto, o digital twin tem sido usado em uma variedade de setores por muitos anos, e a adoção desta tecnologia é muito anterior à pandemia da COVID-19.

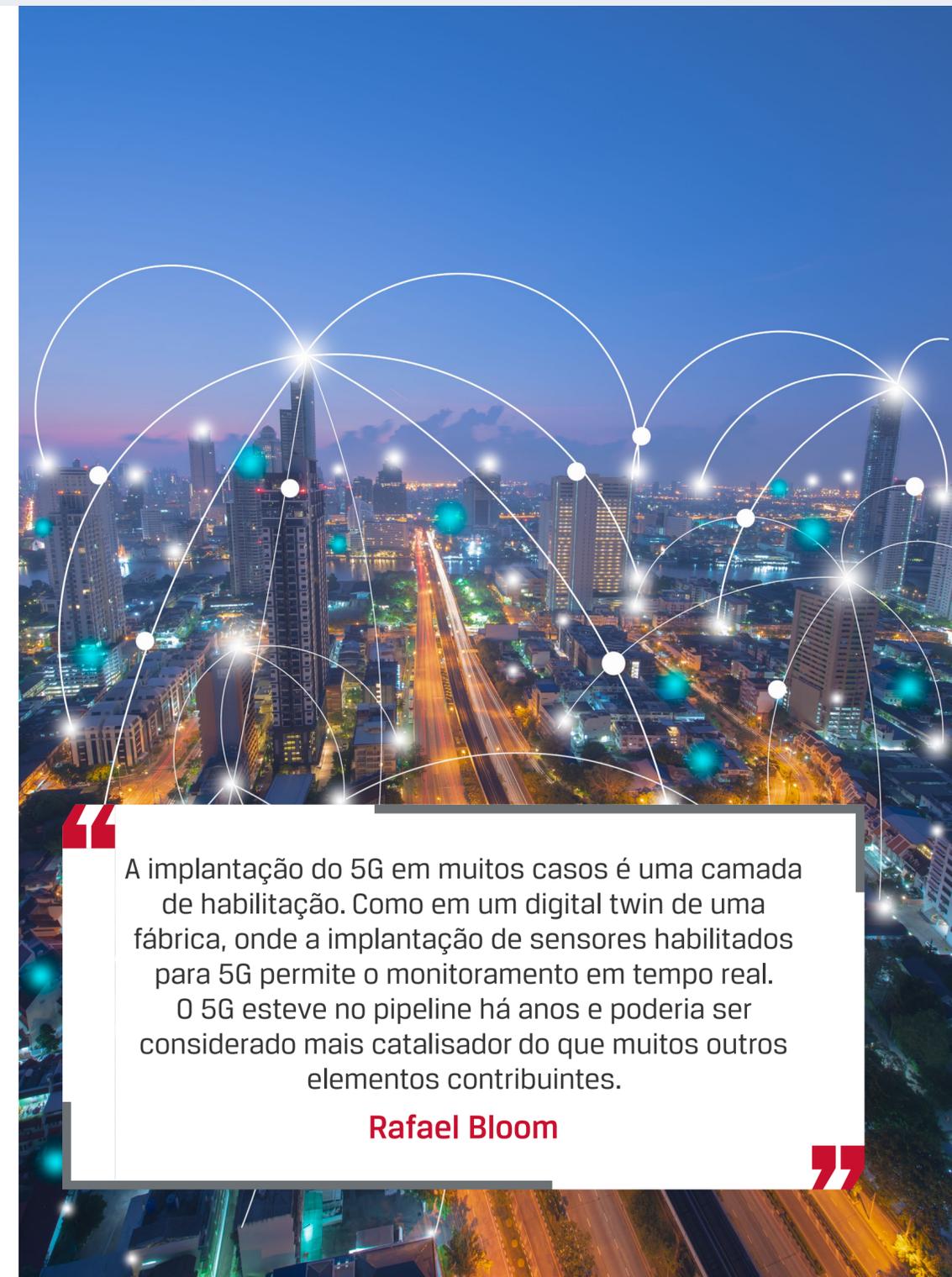
Usar um digital twin tem muitos usos em todos os setores, oferecendo a capacidade de fornecer dados valiosos sobre a força e funcionalidade de um produto – bem como suas limitações – tudo sem afetar fisicamente um protótipo. Quando o sucesso de uma empresa exige menos desperdício, tempos mais curtos para o mercado e insights ricos dos clientes, a aplicação de digital twin se torna ainda mais atraente.

Dito isso, enquanto ouvimos muito mais esse termo, ainda é uma palavra da moda que muitas vezes não tem uma definição clara. E sem essa clareza, saber como e onde usar um digital twin – e, ainda mais importante, como gerar valor máximo que dê a você uma vantagem – pode ser um grande desafio.

Essencialmente, um digital twin é uma réplica digital de

um produto físico, operação, função ou sistema, que pode ser usado para simulação, previsão e otimização. É uma representação computadorizada que atua como uma contraparte digital, replicando dados coletados sobre essa entidade física. Esses dados podem ser usados para produzir simulações e prever com mais precisão como um processo, ou um produto irá funcionar, e podem ser gerados por vários arquétipos digitais principais:

- ❑ um produto gêmeo, que representa um produto físico;
- ❑ uma planta de produção gêmea, que poderia replicar toda uma fábrica;
- ❑ um gêmeo da cadeia de suprimentos e compras, também conhecido como um gêmeo de rede;
- ❑ um gêmeo de infraestrutura, que pode replicar digitalmente ativos e processos locais ou globais.



“A implantação do 5G em muitos casos é uma camada de habilitação. Como em um digital twin de uma fábrica, onde a implantação de sensores habilitados para 5G permite o monitoramento em tempo real. O 5G esteve no pipeline há anos e poderia ser considerado mais catalisador do que muitos outros elementos contribuintes.

Rafael Bloom



Outra compreensão amplamente reconhecida de um digital twin é a associação com o projeto assistido por computador, ou fabricação auxiliada por computador (CAD ou CAM). Embora os digital twins possam ser usados em conjunto com e derivar do CAD/CAM (particularmente o tipo usado dentro do setor mecânico para projetar componentes), eles não são a mesma coisa.

Existem certas características distintas que os diferenciam, como a camada de conectividade que liga o ativo físico ao ativo digital, que não estava presente no CAD/CAM. Além disso, o software CAD/CAM é usado para projetar e fabricar objetos físicos, enquanto um digital twin é usado virtualmente para replicar e analisar as características e comportamentos dos objetos físicos.



Os digital twins podem ser criados usando softwares e ferramentas especializadas, como ferramentas de engenharia assistida por computador (CAE) e sensores da Internet das Coisas (IoT), e geralmente envolvem processos como aquisição de dados, modelagem e simulação.

Giuliano Liguori

Muitos especialistas do setor concordam que as atuais questões globais da cadeia de suprimentos permitiram que o digital twin, como um conceito, brilhasse – e que essas condições ajudaram a descobrir desafios anteriormente desconhecidos. Por exemplo, um digital twin pode ser usado para reimaginar as operações da cadeia de suprimentos e ajudar as organizações a gerenciar melhor seus recursos. Com acesso a dados e simulações em tempo real, as organizações podem identificar gargalos, gerar eficiência e reduzir o desperdício. Um digital twin também pode ser usado para antecipar e mitigar potenciais interrupções na cadeia de suprimentos, como as causadas pela pandemia da COVID-19.

Em alguns casos, a adoção de digital twins na cadeia de suprimentos também pode ter descoberto desafios anteriormente desconhecidos, como a necessidade de uma melhor gestão de dados ou a integração de novas tecnologias. No entanto, um digital twin é apenas uma das muitas ferramentas que podem ser usadas para enfrentar esses desafios, e a eficácia das ferramentas dependerá das necessidades e capacidades específicas da organização.

Na Kingston, desenvolvemos SSDs de data center que acompanham a demanda por novas tecnologias. Levando velocidade, capacidade e confiabilidade ainda mais

longe, adicionamos um arsenal de recursos melhorados para maior estabilidade em velocidades extremas e desempenho onde há mais necessidade. Ajudamos nossos clientes a evitar aumentos significativos de custos nos próximos anos, através da atualização de sua TI existente. Portanto, se você está procurando implementar uma estratégia de digital twin, 5G ou novos recursos de IA, nossos SSDs de nível empresarial podem acompanhar as cargas de trabalho exigentes e oferecer a longevidade e o desempenho de que você precisa. Enquanto isso, nossa equipe oferece as habilidades, conhecimentos técnicos e suporte direto necessários para garantir um resultado de sucesso a longo prazo.

“

Sim, há algo nesta linha de pensamento. Para resolver os desafios, é preciso ter dados precisos e abrangentes para tomar decisões informadas. Mais dados provenientes de fontes divergentes reunidos durante períodos mais longos de tempo inevitavelmente levarão a uma visão mais completa da verdade.

Giuliano Liguori

”



Mais detalhes levam a uma maior necessidade de armazenamento



A coleta de dados envolverá mais fontes individuais, dados mais granulares em termos de precisão, número de pontos de dados e frequência de coleta, e serão compartilhados com mais usuários e outras partes interessadas.

Rafael Bloom



principais fatores de crescimento podem depender das necessidades e objetivos específicos da organização, tais como a necessidade de simulações detalhadas ou precisas.

A necessidade de monitorar e analisar mais pontos de dados

Quando um digital twin é usado para monitorar e analisar o desempenho de objetos ou sistemas físicos em tempo real, a quantidade de dados que são coletados e analisados dependerá do número e do tipo de sensores que são usados. Naturalmente, quanto mais pontos de dados as organizações procurarem monitorar, mais dados eles consomem e precisam armazenar.

Armazenamento e análise de dados históricos

Um digital twin também pode ser usado para analisar dados históricos para identificar tendências, padrões e oportunidades de melhoria. A quantidade de dados históricos que são armazenados e analisados dependerá das necessidades e objetivos específicos da organização.

Então, com isso em mente, levando em conta os contínuos desafios econômicos e de disponibilidade de hardware de servidores, como as organizações podem impulsionar o sucesso positivo da adoção do digital twin?

Em um estudo de 2018, a IDC previu que o mundo precisaria armazenar 175 zettabytes (1 ZB = 1 bilhão de terabytes) de dados até 2025, representando uma taxa de crescimento média de 27%³. Parece que estamos no caminho certo para alcançar ou exceder esse montante, com a aceleração das tecnologias avançadas atuando como um fator importante. Mas houve um crescimento significativo especificamente relacionado com o uso de digital twins e, em caso afirmativo, quais são os principais impulsionadores?

Dimensões do consumo e armazenamento de dados

Vamos começar vendo como as dimensões do consumo e armazenamento de dados podem aumentar ao operar em um ambiente de digital twin. Um digital twin geralmente depende de dados de várias fontes, como sensores, simulações e registros históricos, para criar uma réplica virtual de um objeto ou sistema físico. Os

Mais detalhes levam a uma maior necessidade de armazenamento



Em geral, o crescimento do consumo e armazenamento de dados no contexto de digital twins dependerá das necessidades e objetivos específicos da organização, bem como da complexidade e escopo do próprio digital twin.

Giuliano Liguori

Os [SSDs para data center da Kingston](#) são uma gama de soluções especificamente projetada para as cargas de trabalho mais exigentes. Nossos produtos podem ajudar as organizações a gerenciar e acessar instantaneamente grandes volumes de dados gerados por um digital twin, tanto em bancos de dados tradicionais quanto em infraestruturas de Big Data.es.

Para a memória, a Kingston oferece alguns dos módulos de memória DDR4 mais rápidos disponíveis nos dias de hoje. Além disso, nossa [memória de servidor DDR5](#) atende as demandas de carga de trabalho do futuro. Seja qual for a solução escolhida, ela deve ser capaz de suportar a atividade de carga de trabalho pesada em cenários típicos para um servidor de data center que requer acesso aos dados por 24 horas todos os dias da semana.

Também é importante considerar os requisitos de armazenamento, processamento e comunicação de dados de um digital twin, bem como quaisquer restrições ou limitações potenciais de sua infraestrutura existente. Aqui estão algumas considerações fundamentais:

1. **Identificar um caso comercial claro:** Antes de embarcar em um projeto de digital twin, é importante identificar um caso de negócios claro e definir metas e objetivos específicos. Isso ajuda a garantir que o projeto esteja alinhado com as necessidades e

prioridades da organização, e que os benefícios possam ser medidos com precisão.

2. **Comece pequeno e aumente a escala:** Muitas vezes é útil começar pequeno com um projeto piloto ou prova de conceito para testar a viabilidade e o valor de um digital twin em um contexto específico. Isso pode ajudar a identificar quaisquer desafios ou limitações e permitir que sua organização refine sua abordagem, antes de aumentar o uso de um digital twin.
3. **Considere o gerenciamento e a governança de dados:** Um digital twin depende de dados de várias fontes, e é importante considerar como isso será coletado, armazenado e protegido. Estabelecer políticas e procedimentos claros de gerenciamento de dados e governança pode ajudar a garantir que os dados usados no digital twin sejam precisos, confiáveis e em conformidade com os regulamentos relevantes.
4. **Envolver as partes interessadas:** Funcionários, clientes e parceiros envolvidos no desenvolvimento e uso de um digital twin podem ajudar a garantir que as necessidades e expectativas estejam alinhadas. Além disso, pode contribuir para a tecnologia que está sendo usada de uma forma transparente e responsável.

Uma solução vertical cruzada para impulsionar a eficiência operacional



De uma perspectiva operacional, um digital twin também pode ser usado para monitorar e analisar remotamente sistemas físicos. Isso pode ser particularmente útil em situações em que é difícil ou inseguro para as pessoas estarem fisicamente presentes. Além disso, o uso de um digital twin pode ajudar as organizações a impulsionar a eficiência operacional e tomar decisões mais informadas, fornecendo dados e simulações em tempo real. Embora os digital twins possam ser usados em uma variedade de indústrias e setores, eles também têm o potencial de ser aplicados de forma vertical cruzada, como:

Construção:

- ❑ **Otimização e gestão de projetos:**
Edifícios, infraestrutura e outros ativos físicos
- ❑ **Simulação e otimização:**
Fluxo de pessoas e bens em um edifício
- ❑ **Antecipação e mitigação:**
Desastres naturais em infraestrutura

Varejo:

- ❑ **Otimização e operação do projeto:**
Lojas físicas e centros de distribuição, fluxo de mercadorias através da cadeia de suprimentos
- ❑ **Simulação e otimização:**
Layout de loja para melhorar a experiência do cliente
- ❑ **Antecipação e mitigação:**
Interrupção na cadeia de suprimentos

Setor público:

- ❑ **Otimização e operação do projeto:**
Serviços públicos e infraestrutura, como estradas, escolas e hospitais
- ❑ **Simulação e otimização:**
Fluxo de trânsito em estradas
- ❑ **Antecipação e mitigação:**
Desastres naturais em infraestruturas críticas



Os problemas do mundo real que os digital twins resolvem estão ao nosso redor, o tempo todo – mesmo simplesmente conectando um computador à internet – em algum lugar haverá um provedor de serviços olhando para o digital twin da rede IP, gerenciando o tráfego, otimizando a largura de banda etc. – e cada vertical se beneficia desse avanço em uma camada horizontal como a internet.

Rafael Bloom



Otimize, simule, antecipe: Casos de uso verticais específicos



Quando se trata de casos de uso específicos verticais, existem muitos exemplos de como um digital twin pode ajudar a evitar erros custosos, fornecer uma visão clara de requisitos em evolução e coordenar cronogramas para garantir a conclusão do projeto no prazo e dentro do custo.

Vamos tomar como exemplo a engenharia civil. Muitos projetos neste setor são lançados com uma ambição espetacular, como o projeto Crossrail da Transport for London (TFL) – um dos maiores projetos de infraestrutura em curso do Reino Unido. A Elizabeth Line de £18,7 bilhões, composta por 73 milhas e 41 estações⁴, usou um digital twin para resolver o problema de equipes e dados isolados.

Isso incluía mais de 250.000 modelos⁴, incluindo tudo desde lâmpadas a suporte de cabos, cada uma "geminada" e rotulada a partir de informações de banco de dados nos ativos físicos da Crossrail. O modelo 3D deu aos gerentes da Crossrail a capacidade de monitorar a Elizabeth Line em vários dispositivos, assim que o trabalho de construção começou. Para avançar em um projeto de longo alcance (com seus próprios desafios orçamentários), o uso da tecnologia de digital twin permitiu a capacidade de ganhar eficiências.

Isso não só resultou em economia de tempo e dinheiro das partes interessadas, como também significou que os trabalhadores da Crossrail conseguiam segurar um tablet com uma visão de realidade aumentada (AR) de comunicações, água e eletricidade. Isso pode ser feito sob a parede ou piso de qualquer estação – eliminando toda a necessidade de mapas e modelos potencialmente desatualizados.

“

Em um projeto de engenharia civil como este, muitas partes interessadas diferentes devem cooperar, de modo que uma única visão da verdade seja essencial para ser precisa em termos de engenharia, para alcançar uma coordenação logística, antecipar e agrupar fatores de várias fontes que podem afetar centenas de entregáveis e subtarefas.

Giuliano Liguori

”



Otimize, simule, antecipe: Casos de uso verticais específicos



Do ponto de vista da fabricação, pesquisas recentes mostram que o uso de digital twins pode gerar aumento de receita de até 10%, acelerar o tempo de comercialização em até 50% e melhorar a qualidade do produto em até 25%⁵. Outro caso de uso significativo impactado pela tecnologia de digital twin é a operação e gestão de cidades inteligentes.

Com propostas de valor tão significativas dentro do ambiente de construção, essa tecnologia tem o potencial de reduzir os custos de projeto e construção em até 35%. O caso empresarial sustentável é outro ângulo forte, com pesquisas recentes relatando que digital twins podem ajudar a rastrear e reduzir entre 50% e 100% das emissões de carbono, apoiando a transição para uma energia limpa⁶.

Vamos ver algumas outras principais aplicações especificamente verticais:

Produção:

- ❑ **Otimização e operação do projeto:**
Fábricas, linhas de produção e outros sistemas de fabricação
- ❑ **Simulação e otimização:**
Fluxo de materiais e produtos através de uma fábrica

- ❑ **Antecipação e mitigação:**
Potenciais avarias e falhas de máquinas

Energia:

- ❑ **Otimização e operação do projeto:**
Centrais elétricas, parques eólicos e outros ativos energéticos
- ❑ **Simulação e otimização:**
Fluxo de energia através de uma rede elétrica
- ❑ **Antecipação e mitigação:**
Avarias e suas consequências

Saúde:

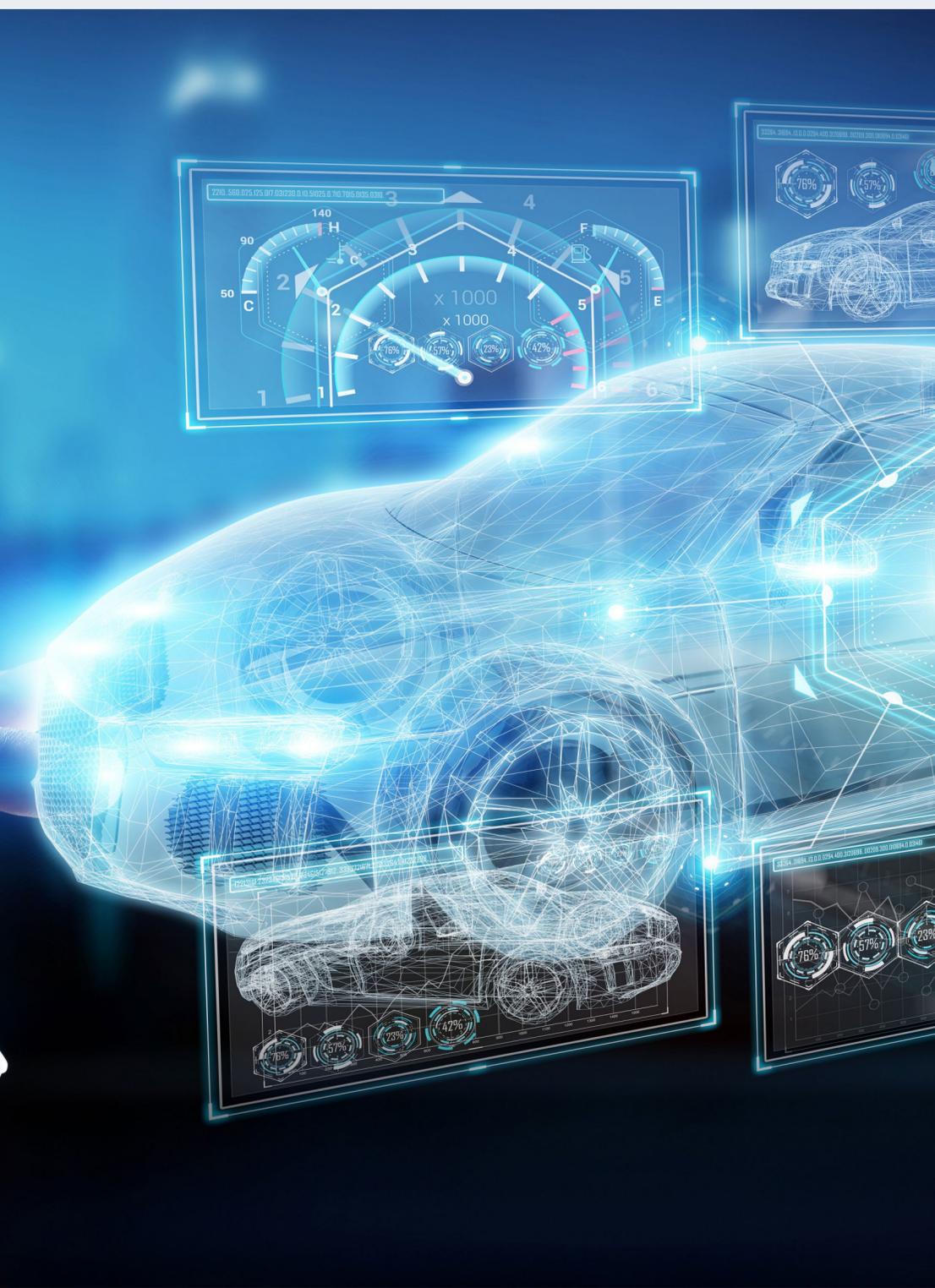
- ❑ **Otimização e operação do projeto:**
Prestação de cuidados, redução de custos e resultados do paciente
- ❑ **Simulação e otimização:**
Tratamento de condições médicas complexas, como câncer e doenças cardíacas
- ❑ **Antecipação e mitigação:**
Falhas no equipamento



Os digital twins também podem ser usados para otimizar a operação e manutenção da infraestrutura de água, como reservatórios, tubulações e estações de tratamento. Além das cidades inteligentes, a manufatura, a energia, a saúde e o transporte são, sem dúvida, áreas onde os digital twins podem causar impactos significativos.

Giuliano Liguori

O futuro dos digital twins: Integração melhorada, adoção mais ampla do setor



“

Em geral, o futuro dos digital twins provavelmente será impulsionado pelos avanços na tecnologia e pelas necessidades em evolução das organizações. À medida que a tecnologia continua evoluindo, é provável que vejamos aplicações ainda mais inovadoras e diversificadas de digital twins no futuro.

Giuliano Liguori

”

Embora a tecnologia esteja em constante evolução e as aplicações potenciais sejam numerosas, é difícil prever o futuro para os digital twins. No entanto, é provável que a adoção continue em uma ampla gama de setores e organizações, à medida que a tecnologia se torna mais sofisticada e acessível.

O que sabemos é que existe a infraestrutura para suportar digital twins, as camadas de conectividade foram estabelecidas de uma forma flexível o suficiente para serem adaptáveis, e a presença do digital é onipresente. No entanto, as organizações ainda devem investir em pesquisas para resolver os desafios associados ao armazenamento de dados e ao consumo, além de encontrar produtos que sejam mais adequados para apoiar seus objetivos de negócios.

É aí que a Kingston pode ajudar. Nossa experiência comprovada, melhores práticas reconhecidas e liderança confiável do setor fazem de nossos produtos a escolha inteligente para o avanço da tecnologia, como o digital twin. De grande capacidade à resistência impressionante, desempenho geral à proteção de dados inigualável, nossas soluções de memória e armazenamento fornecem o que é necessário para suportar iniciativas tecnológicas complexas. Enquanto isso, nossa equipe de especialistas oferece o conhecimento e os recursos de que você precisa para escolher soluções de memória e armazenamento com confiança.

“

É claro que há mais inovação por vir, mas este também é um fator de mudança e evolução externas – novas soluções surgem em resposta a novos problemas.

Rafael Bloom

”

Não há dúvida de que o uso de digital twins se expandiu além de seu uso original pretendido de fabricação e design de motores. E que, em todos os setores, as empresas agora são capazes de prever e criar com maior precisão e previsão do que nunca.

Usados corretamente, os digital twins podem marcar uma nova etapa para muitas organizações, mas ainda não se sabe até que ponto e como essa tecnologia evolui.

1. **Allied Market Research**
<https://www.alliedmarketresearch.com/digital-twin-market-A17185>
2. **Strategic Market Research**
<https://www.strategicmarketresearch.com/market-report/digital-twin-market>
3. **TechTarget**
<https://www.techtarget.com/searchstorage/feature/The-future-of-data-storage-must-handle-heavy-volume>
4. **Verdict.co.uk**
<https://www.verdict.co.uk/queen-elizabeths-digital-twin-the-technology-helping-crossrail-to-know-itself/>
5. **McKinsey**
<https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/digital-twins-the-art-of-the-possible-in-product-development-and-beyond>
6. **Fast Company ME**
<https://fastcompany.me.com/technology/why-does-a-smart-city-need-a-digital-twin/>



Sobre a Kingston

Com mais de 35 anos de experiência, a Kingston tem o conhecimento, agilidade e longevidade para permitir que os data centers e empresas respondam aos desafios e oportunidades apresentadas pelo advento do 5G, IoT e computação de ponta.