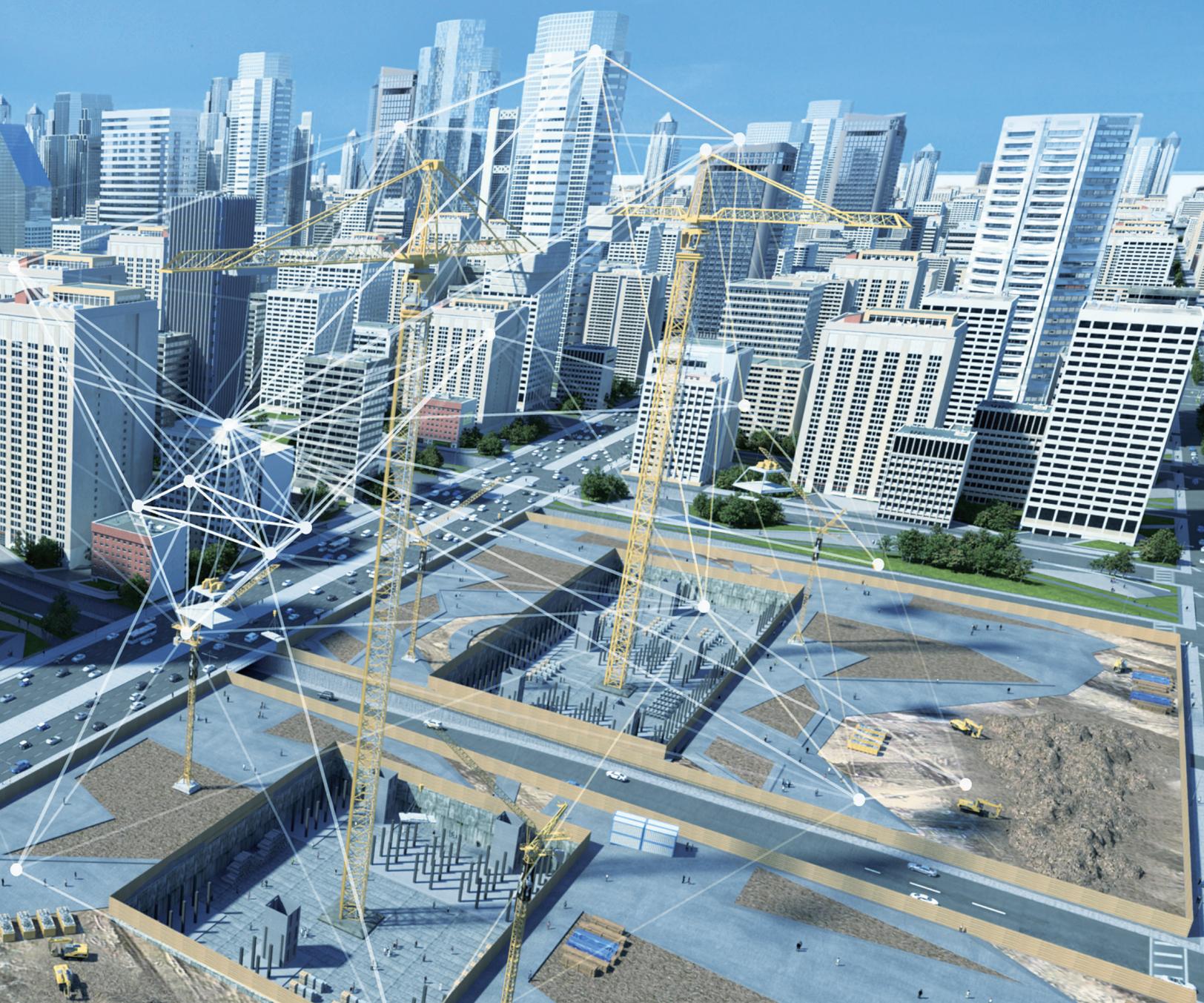


# A CONSTRUÇÃO E O PODER DIGITAL





# Introdução

Bem-vindos ao manifesto digital da Autodesk para o setor de construção. Este relatório apresenta uma visão da maneira como a tecnologia pode proporcionar um setor mais ágil, resiliente e lucrativo, além de um ambiente mais bem construído.

Prever o futuro nunca foi tarefa simples, e alinhar o mundo acelerado das mudanças tecnológicas com o setor de construção, conservador por natureza e que movimenta valores em torno de US\$ 10 trilhões, pode ser ainda mais complicado. Mesmo assim, investir tempo na exploração desse futuro é algo que todos os profissionais de construção precisam fazer. A capacidade de posicionar-se conscientemente diante das várias oportunidades geradas pelas novas tecnologias, assim como a de incorporar esse posicionamento à estratégia corporativa serão, em muito pouco tempo, um pré-requisito de sucesso tão importante quanto um balanço sólido, uma força de trabalho especializada e a licença social para operar.

A nova tecnologia é, por natureza, um agente transformador. Ela desfaz e refaz modelos de negócios, reformula definições de valor nos mercados e cria não só novas formas de competição como, também, novos competidores. Hoje, a quantidade de novas tecnologias é de tirar o fôlego: *impressão 3D, computação infinita, crowdsourcing, robótica, aprendizagem automática, drones, big data, Internet das Coisas (IoT), análise preditiva, realidade aumentada, projeto generativo, mecanismos de jogos e captura da realidade*, para citar apenas algumas. Essas tendências estão transformando a maneira como projetamos, construímos e operamos edificações e componentes de infraestrutura.

De canais de processamento acionados por sensores às estimativas projetadas por algoritmos; de prédios "impressos" à programação orientada por big data; de novas formas de financiamento de projetos a uma nova era de localismo digital para o nosso

ambiente construído, as implicações para o setor são profundas. O potencial para transformar tantas facetas da construção está aberto aos interessados. Nos próximos anos, colocá-lo em prática será crucial para os empreiteiros, e as recompensas serão significativas: maior produtividade, menor risco, maior resiliência e melhores margens. Mas também veremos surgir um novo cenário competitivo, pois o acesso democrático a essas tecnologias tão transformadoras facilita a inovação por parte das empresas. Um cenário de concorrência acirrada no qual as barreiras tradicionais à entrada, como capital, conhecimento, eficiência e relacionamentos, podem ser eliminadas.

Paralelamente a toda essa mudança, o mundo quer e precisa de mais edificações e infraestrutura. Até 2030, o crescimento da população, a urbanização e a expansão econômica devem aumentar em 85% a demanda mundial na área de construção<sup>1</sup>. E, definitivamente, com "mais do mesmo" será impossível acompanhar esse fluxo. Requisitos crescentes de sustentabilidade, restrições financeiras, cenários urbanos cada vez mais complexos, carência de profissionais especializados e expectativas em constante mudança por parte de proprietários e usuários finais, e mesmo de toda a sociedade, exigirão que a comunidade de profissionais de construção desenvolva novas maneiras de pensar e construir edificações e infraestrutura. Talvez a aplicação dessas tecnologias emergentes ao imenso desafio, que é garantir que os ambientes construídos do futuro sejam economicamente viáveis, socialmente inclusivos e ambientalmente sustentáveis, traga um grande benefício tanto à indústria quanto à sociedade.

#### **Dominic Thasarathar**

Líder intelectual nos setores de construção, energia e recursos naturais  
Autodesk

“Si monumentum requiris,  
circumspice.”

Se procuras o monumento, olha à tua volta.

*Epitáfio de Sir Christopher Wren*





# É hora de mudar

A construção é importante. Consideremos os números: 6% do PIB global, US\$ 10 trilhões em receita anual<sup>2</sup>, e um forte estímulo ao crescimento. No Reino Unido, cada libra investida em construção gera £ 2,84 de atividade econômica<sup>3</sup>, com números igualmente impressionantes em outros mercados. Mas, fundamentalmente, a construção é o motor de todos os outros setores, fornecendo a infraestrutura residencial, social e econômica que embasa inúmeros aspectos do nosso dia a dia.

E essa importância só aumenta. Até 2030, a produção na construção mundial deverá atingir US\$ 17,5 trilhões (US\$ 2014), aproximadamente 85% superior aos níveis de 2014<sup>4</sup>. A dimensão da tarefa à nossa frente amedronta. Até 2020, a China terá construído praticamente 50.000 km de redes ferroviárias de alta velocidade<sup>5</sup>. Até 2030, a Índia precisará construir habitações para mais 165 milhões de pessoas nas áreas urbanas<sup>6</sup>. Até 2040, será preciso criar uma infraestrutura para a geração de mais 4.400 GW de energia<sup>7</sup> para atender à demanda mundial por eletricidade. Estes são apenas alguns dos muitos dados estatísticos que evidenciam a natureza geracional do desafio enfrentado pelo setor.

Alcançar sucesso no mercado do futuro não será meramente uma questão de dimensionar as práticas atuais. Com um cenário nada favorável que inclui o aumento da complexidade dos projetos, dos níveis de risco, da incerteza quanto ao fluxo financeiro para os projetos, da carência de profissionais especializados, da globalização da construção e de outros fatores, garantir um lugar lucrativo no mercado do futuro será, cada vez mais, uma tarefa vinculada à capacidade inovadora da construtora.

Hoje, o mercado de construção ainda é, frequentemente, oprimido pela ênfase no risco e no fator financeiro. Isso vem reprimindo os níveis de produtividade, diminuindo a lucratividade, aumentando custos e perdas, e reduzindo a capacidade do setor para agregar valor ao ambiente construído. As causas principais são muitas, variadas e bem documentadas: metas de negócios opostas por parte dos participantes dos projetos, a maneira como os projetos são adquiridos, a fragmentação da cadeia de suprimentos, balanços que demonstram pouco

capital, a especificidade de cada projeto e a natureza de custos variáveis da contratação, para citar apenas algumas. Com a natureza cíclica da construção, que oferece apenas opções limitadas para a tentativa de solução desses problemas, o desafio de mudar o setor pode parecer insuperável.

Se a tecnologia pretende ajudar o setor, ela precisa fazer mais do que apenas ajustar um processo ou aumentar gradativamente a produtividade. Ela precisa ter, sem sombra de dúvida, aspirações bem mais ambiciosas. Este manifesto busca posicionar a tecnologia como apoio para:

- uma **margem** sustentável e previsível, que reflita corretamente os patamares de especialização e profissionalismo que as empresas oferecem, e também o nível de risco que elas assumem;
- maior **resiliência** em todo o setor, permitindo um certo grau de isolamento em relação aos extremos do ciclo de expansão e contração, das deficiências e incertezas da aquisição independente e aos níveis crescentes de complexidade;
- agilidade para **crescer e se transformar**, beneficiando-se com os novos mercados, relacionamentos e oportunidades de negócios, para enfrentar novos concorrentes com forte reputação;
- estímulo à maior **cooperação e colaboração** entre todas as partes envolvidas, para entregar melhores resultados no nosso ambiente construído.



A construção representa

# 6%

do PIB global.

Fonte: World Economic Forum<sup>2</sup>

No Reino Unido, cada libra investida em construção gera £ 2,84 de **atividade econômica**.



Fonte: LEK Consulting<sup>3</sup>



Até 2030, a produção na **construção mundial** deverá atingir US\$ 17,5 trilhões (US\$ 2014), aproximadamente 85% superior aos níveis de 2014.

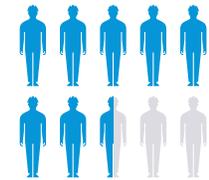
Fonte: Global Construction 2030<sup>4</sup>

Há aproximadamente

# 180 milhões



# 75%

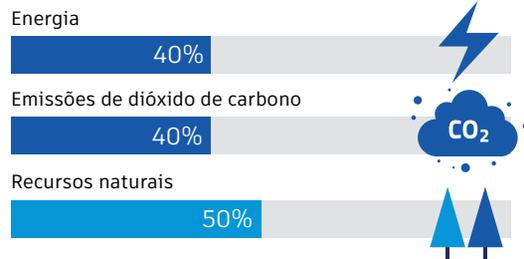


de trabalhadores no setor de **construção em todo** o mundo.

estão em países em desenvolvimento.

Fonte: Building and Woodworkers International, no endereço <http://www.bwint.org/pdfs/WCProcurementFiona.pdf>

Hoje, nosso **ambiente construído** usa do mundo:

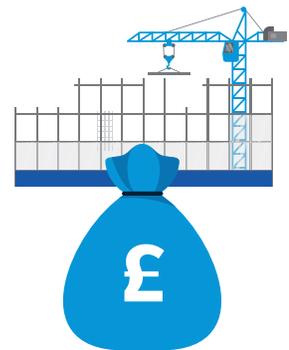


Fonte: Global Construction 2030<sup>4</sup>

A média global de **margem da construção** caiu ainda mais, de 6,3% em 2015 para

# 6,1%

em 2016.

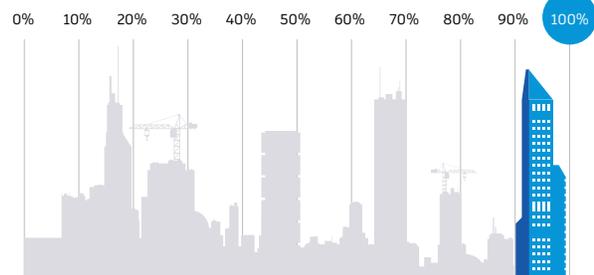


Fonte: International Construction Market Survey 2016, pesquisa realizada pela Turner and Townsend



A **carência de profissionais especializados** é comum em muitos mercados de construção. Apenas os **quatro** acima têm excesso de mão de obra, devido à retração ali observada.

Fonte: International Construction Market Survey 2016, pesquisa realizada pela Turner and Townsend



Apenas **um quarto** dos projetos de construção nos últimos três anos ficaram na **faixa de 10%** dos seus prazos originais.

Fonte: KPMG, Climbing the Curve, 2015 Global Construction Project Owner's Survey

# Tecnologia: do passado ao futuro

Quando pensamos em tecnologia, o futuro pode parecer assustador. As manchetes fazem parecer que poderemos todos perder o emprego em poucos anos, pois seremos substituídos por algoritmos inteligentes que "pensam", ou por robôs que fazem o nosso trabalho, tudo isso muito melhor do que nós.

Por trás das manchetes, há um fundo de verdade, pois a tecnologia mudará significativamente a natureza do trabalho no decorrer da próxima década. Mas a mudança tecnológica é tão antiga quanto a história da humanidade. E os profissionais da construção podem se tranquilizar, pensando que o seu setor tem uma longa e animadora história de adaptação e, até mesmo, de indução a essa mudança.

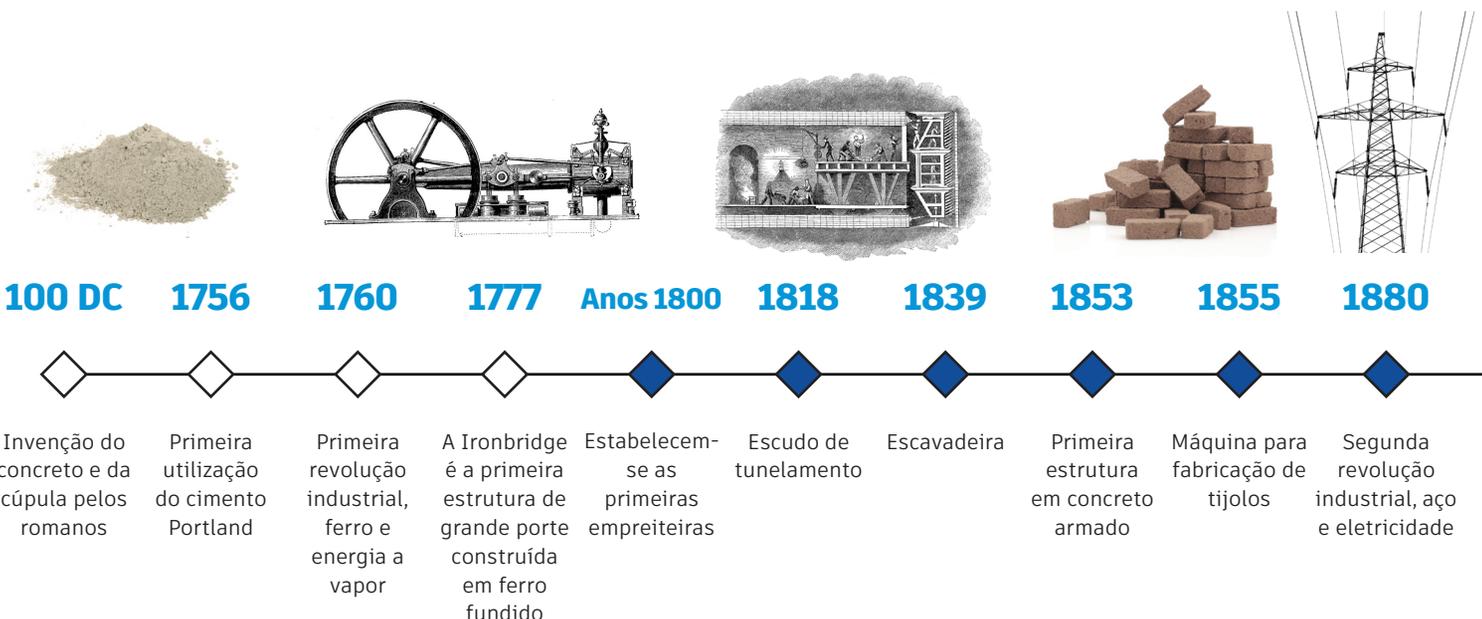
Como exemplo, podemos voltar dois mil anos e pensar no Panteão de Roma. Concluído aproximadamente no ano 126 DC, ele tem a maior cúpula em concreto sólido não reforçado do mundo, pesando mais de 4.500 toneladas, medindo mais de 43 metros de diâmetro e sem uma única peça de aço de reforço. Isso foi possível graças à capacidade inovadora de um empreiteiro romano que criou uma nova forma de concreto leve, contendo cinza vulcânica, que permitiu a construção em tais dimensões.

Nos tempos modernos, nos acostumamos a uma velocidade de mudança cada vez maior. Pensemos, por exemplo, na Modelagem de Informação da Construção (BIM, Building Information Modeling). Hoje, os benefícios do BIM são tão evidentes que não há como ignorá-los: em 2013/14, ele contribuiu para uma economia superior a £ 800 milhões em custos de construção, só no Reino Unido<sup>8</sup>. Este é um exemplo claro da maneira como a tecnologia pode afetar a construção e proporcionar vantagens aos usuários pioneiros.

Mas a amplitude e o ritmo da mudança que estamos vivenciando estão aumentando. Por exemplo, hoje, uma lista básica de tendências digitais interessantes poderia incluir:



Individualmente, cada uma delas pode mudar um ou mais aspectos do setor. Coletivamente, a interação entre essas tendências está gerando algo maior. Elas estão, fundamentalmente, transformando a própria maneira como projetamos, construímos e operamos edificações e recursos de infraestrutura. E esse fato está em vias de transformar o setor.

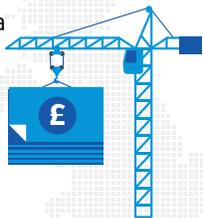


Em 2013/14, o BIM contribuiu significativamente para uma economia de mais de

# £ 800 milhões

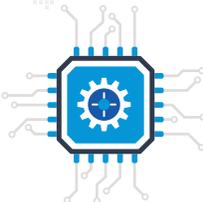
em custos de construção, só no Reino Unido.

Fonte: G Paterson, J Harty e T Kouider, 2015\*



Em

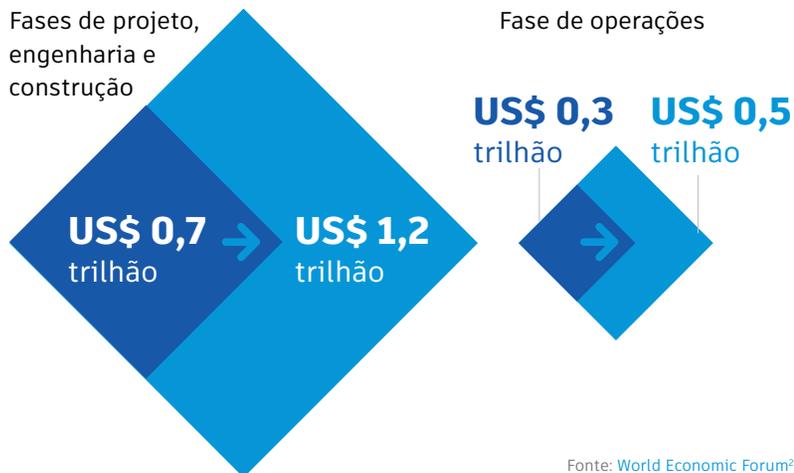
# 10 anos,



a **digitalização** em tamanho natural no setor de construção propiciará uma **enorme economia de custos em todo o mundo**. Na área da construção não residencial, essa economia será de:

Fases de projeto, engenharia e construção

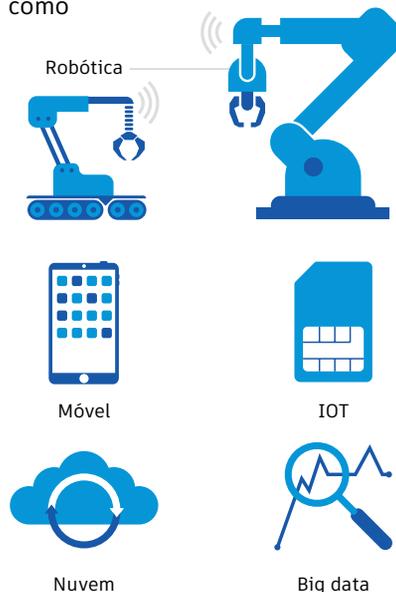
Fase de operações



Fonte: World Economic Forum\*

## Tecnologias

como



são as principais estimuladoras da mudança no nível de emprego entre 2015 e 2020, respondendo por uma mudança de

# 2,02%,

em comparação ao fluxo geral de 1,73%.

Fonte: World Economic Forum, Future of Jobs 2016



**1895**   **Anos 1900**   **1905**   **Anos 1960**   **1985**   **1993**   **1997**   **Anos 2000**   **Anos 2010**   **2013**

Desenvolve-se a tecnologia para a construção de altos edifícios

O uso da pré-fabricação se amplia

Surge o planejamento de projetos

Desenvolvimento do CAD

Surgem os primeiros conceitos de automação no local de trabalho e robótica

Engenheiros usam scanners a laser pela primeira vez

Primeira ferramenta de BIM se estabelece

A computação na nuvem começa a ganhar força

Surgem o uso de drones, a IA, a realidade virtual e a realidade aumentada na construção

Impressão em 3D do primeiro bloco de construção, medindo dois metros

A close-up, over-the-shoulder view of a person wearing a black Sennheiser HD 202 headset. The person is looking at a computer monitor that displays a 3D model of a car. The person is wearing a white shirt with a logo that reads "AUTODESK UNIVERSITY 2016". The background is slightly blurred, showing the monitor and the person's hair.

# Mudando a nossa forma de projetar



A tecnologia está mudando a maneira como projetamos tudo, de recursos físicos, como edificações, a temas relacionados a negócios, como estratégias comerciais.

Hoje, o projeto é um processo interativo, em que o número de diferentes opções que podem ser avaliadas e a profundidade dessas avaliações sofrem as restrições dos recursos disponíveis: tempo, dinheiro, poder de computação, informação e especialização. Isso torna o processo um trabalho do tipo "o mais prático possível", frequentemente baseado em suposições, intuição e atalhos. Os resultados podem não ser os ideais. Consideremos, por exemplo, quantas vezes os empreiteiros adotaram um "viés otimista" em suas estimativas de preços e passaram pela decepção de ver seus lucros evaporarem durante a execução devido a falhas inesperadas de parceiros da cadeia de suprimentos, condições onerosas do local de trabalho ou aumento dos preços de materiais. A título de ilustração, um estudo feito com mais de 200 projetos de transporte em 20 países de cinco continentes concluiu que os custos de desenvolvimento ficaram, em média, 28% acima do valor estimado<sup>9</sup>.

Consideremos também como o detalhamento inicial em projetos de grande porte frequentemente é limitado em função do desejo de manter os custos do responsável financeiro em patamares baixos. Em quantos desses projetos acontece um estouro de orçamentos e cronogramas durante a execução, ou mesmo a entrega de recursos que não atendem às metas de desempenho originais? Um estudo recente revelou que, nos últimos cinco anos, 70% dos projetos no setor de petróleo e gás extrapolaram o cronograma e o orçamento<sup>10</sup>.

Com projetos cuja complexidade sob os aspectos físico, comercial, ambiental e social só faz crescer, o processo tradicional falhará cada vez mais na entrega de produtos aceitáveis.

Mas uma combinação de seis tendências tecnológicas está prestes a transformar esse cenário, superando o problema da restrição de recursos que hoje define os processos. O resultado é que, no futuro, o projeto será o "melhor possível", ou seja, custos significativamente reduzidos, maior velocidade e melhores resultados.

## 1. Computação infinita na nuvem

A computação na nuvem é algo familiar a todos nós. Nós a usamos para e-mail, automação no escritório e nas redes sociais. Mas há outro aspecto da nuvem que pode transformar o futuro do projeto, com a possibilidade de acessar um grande poder de processamento computacional, sob demanda, para a realização rápida de tarefas analíticas complexas: a “computação infinita”.

Na construção, ela pode permitir que as equipes de projeto invertam o processo e comecem pelo produto final. Por exemplo, consideremos um empreiteiro que trabalhe com um desenvolvedor de propriedades comerciais e que tenha identificado uma oportunidade de fornecer 10.000 m<sup>2</sup> para a construção de escritórios sofisticados em um local urbano específico. Qual é a resposta correta de recurso construído para esta oportunidade de negócios? Se explorarmos as milhares de combinações de parâmetros – dimensões físicas, opções de material e de financiamento, e as vias de aquisição, por exemplo, – veremos que hoje é impossível, com o processo de projeto atual, chegar a um projeto associado com o máximo de retorno e o mínimo de custo total de propriedade.

---

## 2. Projeto generativo

Os seres humanos são criativos, capazes de processar grandes volumes de dados muito diferentes e de pensar em caminhos complexos e abstratos para resolver problemas. Mas também trazemos nossos próprios preconceitos para essas soluções. Os computadores, não.

O projeto generativo, ou seja, o uso de algoritmos inteligentes que imitam a abordagem natural do projeto, não tem as restrições de conceitos pré-formulados sobre o que é um “bom” projeto. Imagine como o processo de licitação poderia ser transformado. Consideremos, por exemplo, um empreiteiro que tenha o prazo de seis semanas para responder a um complicado contrato de projeto e construção de apenas uma etapa. Sua equipe inseriria a especificação do cliente, estabeleceria os níveis desejados de margem, contingência e perfis de parceiros da cadeia de suprimento, e bastaria esperar que o algoritmo identificasse as melhores opções de resposta. As implicações sobre o custo das propostas e a eficácia dos orçamentos poderia ser imensa.

## 3. Big data e análise preditiva

O recurso de big data vem sendo usado em outros setores há algum tempo, mais comumente associado à área de finanças e varejo, onde tem sido usado para prever taxas padrão de empréstimos e comportamento do consumidor, respectivamente. Hoje, na construção, grandes volumes de dados altamente estruturados estão sendo gerados através do BIM e de outras ferramentas de tecnologia de projeto. Isso abre a possibilidade de estabelecer uma nova disciplina, a *inteligência da construção*, ou seja, a capacidade de prever o futuro com a análise desses dados.

A busca de padrões em uma carteira de projetos, em conjunto com outras fontes de dados, pode ajudar o empreiteiro a identificar desde sinais iniciais de tensão em uma cadeia de suprimentos até a melhor forma de otimizar o fluxo de caixa e encontrar a causa principal para eventuais propostas superestimadas.

---

## 4. Colaboração simétrica na nuvem

As equipes de construção são complexas e, frequentemente, estão distribuídas em várias organizações e regiões geográficas. A colaboração entre as equipes de projeto e as demais partes envolvidas continua sendo um problema, que gera custos, atrasos, retrabalho e risco para os projetos. Mesmo assim, um estudo recente revelou que 82% dos líderes do setor de construção esperam que a colaboração entre os proprietários e empreiteiros encarregados dos projetos aumente nos próximos cinco anos<sup>11</sup>.

Em essência, a colaboração no processo de construção é, predominantemente, um processo assimétrico, no qual vários componentes na cadeia de suprimentos trabalham cada um no seu próprio aspecto do projeto, e a detecção de falhas é feita pela agregação desses modelos individuais.

---

## 5. Computação móvel e social

Nenhum poder computacional conseguirá anular a necessidade de participação humana no processo de projeto. Mas, com o fantasma dos custos assombrando os empreiteiros, garantir o acesso aos melhores recursos, na hora certa, é uma luta antiga do setor.

À medida que o ambiente digital encurta distâncias, ele também transforma o nosso conceito de “trabalho”

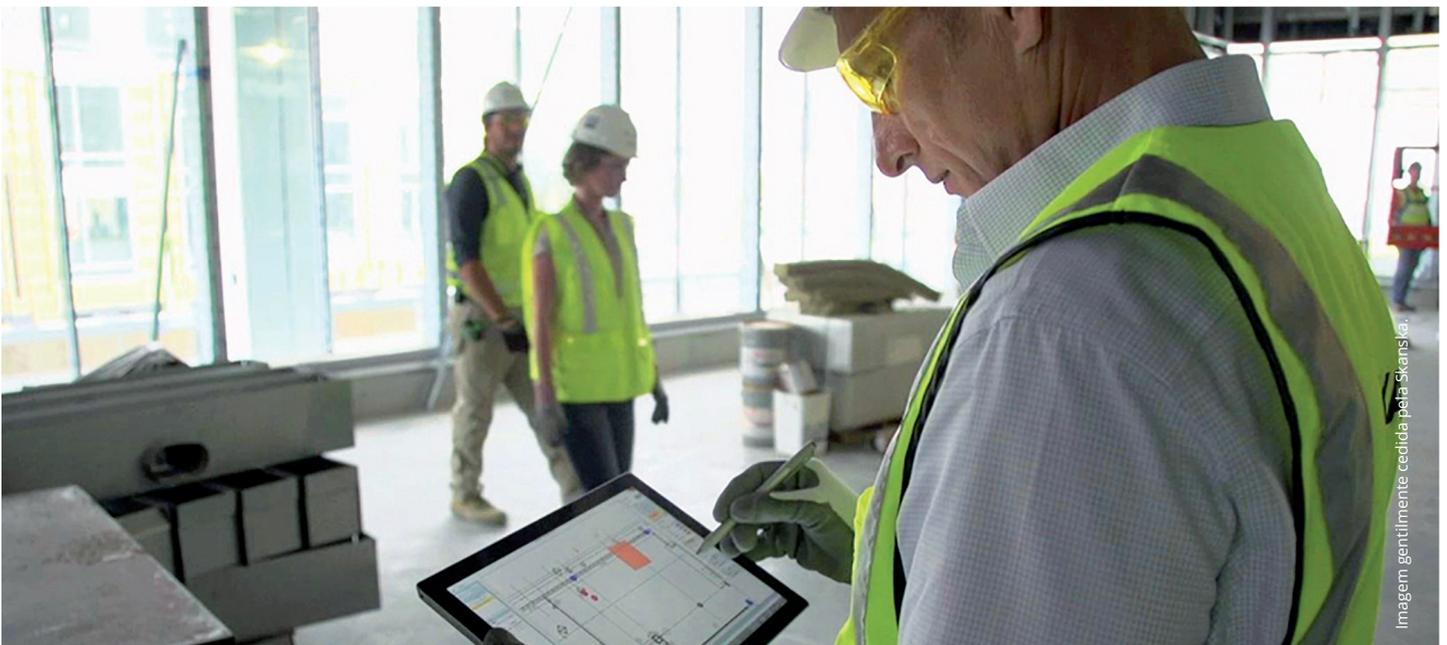
e "local de trabalho". Os núcleos de intercâmbio de trabalho, mercados digitais para a realização de trabalhos transacionais, como Uber e TaskRabbit, já estão se estabelecendo em outros setores, criando a assim chamada "gig economy". Embora ainda não tenha se manifestado no setor de construção, esse tipo de desenvolvimento, associado ao crowdsourcing, no qual grandes grupos de pessoas colaboram para solucionar problemas complexos pela Internet, pode permitir aos empreiteiros o acesso, sob demanda, a um conjunto mais amplo e aprofundado de especializações do que temos hoje.

## 6. Choque dos mundos digital e físico

A finalidade de qualquer projeto é a sua conversão em recursos reais, que interagem com o ambiente ao redor, nos aspectos físicos, ambientais, sociais e econômicos. A tecnologia segue mesclando os mundos digital e físico, e isso permite que as equipes atuem no contexto dos sistemas reais.

A realidade aumentada está permitindo trazer os projetos para o mundo real, para que se entenda o impacto físico de um projeto proposto sobre o meio ambiente. A Skanska começou a adotar essa prática em sua Innovation Grant Platform<sup>12</sup>, que ofereceu suporte a projetos pilotos que integram realidade aumentada e mecanismos de jogos de 3D.

Naturalmente, os empreiteiros podem usar esses recursos para reduzir o número de erros cometidos no mundo real em tudo, desde o projeto de recursos até a operação e a manutenção. É muito mais barato errar no virtual do que no real. Mas, talvez o mais importante, eles podem usá-los para entregar projetos com melhor desempenho em várias dimensões "não físicas". O uso de um mecanismo de jogos em um projeto de expansão de linhas do metrô poderia, por exemplo, permitir aos empreiteiros prever o número de pessoas que circulariam na área, já pensando nos pontos de vendas próximos às entradas das estações.



O surgimento dos ambientes de colaboração no mundo real deve ajudar a levar o setor à colaboração simétrica, pois a conectividade na nuvem permitirá que todos os participantes do projeto trabalhem efetivamente em um escritório "virtual". A Skanska, construtora global, abraçou essa possibilidade, usando a nuvem para colaborar ativamente com seus clientes e parceiros de projeto e solucionar problemas virtualmente, antes que eles ocorram no campo<sup>13</sup>.



# Mudando a nossa forma de construir



Os meios de produção física também estão sendo fundamentalmente alterados pela tecnologia, afetando diretamente a maneira como todos os projetos realmente importantes são selecionados, financiados e entregues.

Hoje, um dos maiores desafios do setor continua sendo o nível de produtividade da mão de obra: se a eficiência da força de trabalho for 10% inferior à esperada, a redução dos lucros será, no mínimo, de 5%<sup>14</sup>. Enquanto outros setores da economia tiveram ganhos de produtividade significativos nas últimas

décadas, a produtividade no segmento de construção se manteve baixa<sup>15</sup>. Este cenário precisa mudar, e não de maneira gradativa, mas drasticamente. Com a previsão de crescimento de 85% para a produção na construção até 2030, o impacto dessa baixa produtividade sobre o ambiente e a economia, e as oportunidades perdidas de agregação de valor aos nossos ambientes construídos, serão inaceitáveis. Certamente, a aquisição colaborativa, as cadeias de suprimentos integradas e a legislação progressiva são passos na direção correta, mas serão suficientes?

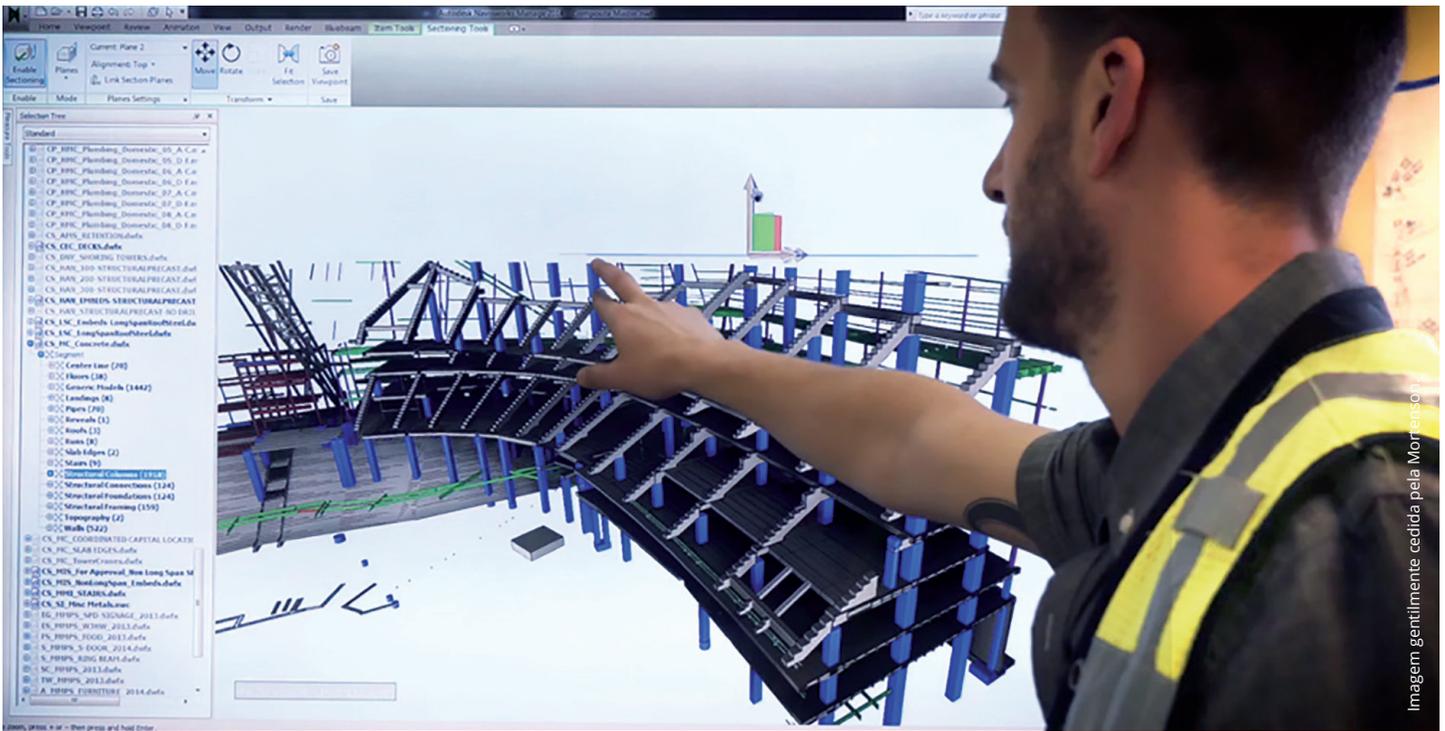


Imagem gentilmente cedida pela Mortenson

A tecnologia pode oferecer uma abordagem mais rápida para essa produtividade em transformação. A construtora Mortenson descobriu isso graças à adoção de hardwares móveis com interfaces com tela sensível ao toque<sup>16</sup>. A produtividade aumentou drasticamente, pois os comentários das equipes de campo podem ser compartilhados em tempo real.

Os empreiteiros também precisam considerar a produtividade dos recursos que estão criando. Por exemplo, com que frequência eles entregam a totalidade dos resultados imaginados? As estradas com pedágio geram os níveis esperados de lucro? O desenvolvimento das habitações populares melhorou a qualidade de vida dos habitantes locais? Um novo corredor ferroviário de alta velocidade gerou o desenvolvimento do PIB previsto para uma região? A tecnologia pode ajudar a tomar decisões melhores sobre os recursos a serem construídos, e sobre a combinação e a natureza deles.

O aumento no volume desse capital poderá chegar a 85%. Na verdade, a infraestrutura global enfrenta uma lacuna anual de financiamento de US\$ 1 trilhão<sup>17</sup>. Mas a tecnologia do futuro deverá ajudar a aumentar o fluxo de dinheiro para as edificações e os projetos de infraestrutura.

## 1. Decisões orientadas por big data

Em 2007, metade do PIB global vinha de 380 cidades localizadas em regiões desenvolvidas, mas até 2025, 136 novas cidades, todas situadas em países em desenvolvimento, deverão estar entre as 600 principais<sup>18</sup>. A construção está mudando. Cada vez mais, ela está sendo remodelada pela necessidade de construir no contexto de ambientes urbanos complexos e pela mudança no centro de gravidade da produção para os países emergentes. Onde e como os clientes e empreiteiros respondem a essa dinâmica? A confirmação sobre quais recursos construir para chegar a um resultado esperado e quais projetos licitar para garantir um crescimento lucrativo será, cada vez mais, baseada nas necessidades do fluxo do projeto a serem atendidas, e como o financiamento tem que ser proporcional a elas, mas há perguntas cujas respostas estão nos dados. As tendências do perfil demográfico populacional, do crescimento econômico, da disponibilidade de renda e muitos outros fatores serão processadas pela computação em nuvem para ajudar as empresas a

responder a essas perguntas.

Essa necessidade está levando à criação de novas ferramentas capazes de modelar informações sobre construção e infraestrutura em escala macro, permitindo que os empreiteiros ajudem seus clientes a tomar decisões em contextos variados. Talvez o ponto mais significativo seja que esse fato apoiará uma mudança na maneira como pensamos o nosso ambiente construído. Por exemplo, mudando o planejamento mestre de infraestrutura com foco direcionado a "custos e recursos", com ênfase em soluções pontuais em curto prazo, para um foco direcionado a "resultados e valor", no qual os empreiteiros e seus clientes poderão pensar em termos de sistemas conectados, ou seja, uma abordagem de um sistema de sistemas.

O grupo global de construção de infraestrutura Balfour Beatty usou o BIM como parte do seu projeto para converter o estádio olímpico de Londres na nova sede do West Ham United Football Club. Com o BIM, as equipes da Balfour Beatty puderam acompanhar o desempenho em tempo real, identificar e corrigir gargalos no fluxo de trabalho e manter todas as partes envolvidas atualizadas com as informações e a documentação mais recentes<sup>19</sup>.

---

## 2. Capital digitalmente orientado

A construção precisa de capital, mas, desde a crise financeira de 2008, a incerteza vem afetando negativamente o fluxo de recursos para os projetos. As tendências tecnológicas, no entanto, estão começando a oferecer três novos caminhos de desbloqueio do dinheiro para a construção:

- **Compatibilização de risco:** O entendimento do perfil de risco dos projetos é algo que a análise preditiva e de big data pode aprimorar. O "fechamento do ciclo" na maneira como os recursos existentes são usados pela IoT deverá possibilitar um melhor entendimento sobre o desempenho provável dos recursos futuros, permitindo que os investidores entendam o perfil de risco de um projeto antes de se comprometerem com um financiamento.
- **Determinação do valor restante:** Os valores totais para recursos construídos são estimados em US\$ 218 trilhões<sup>20</sup>. Desbloquear capital com a venda de recursos e investir o lucro em novos projetos é uma prática comum. Mas este é um processo que depende da determinação precisa do valor de um recurso. A análise preditiva, a detecção remota e as informações vindas da IoT deverão ajudar a quantificar melhor esse valor, para maximizar o nível do capital disponibilizado (e a responsabilidade assumida). Por exemplo, consultar os padrões de manutenção para um sistema rodoviário e a previsão de movimentação futura de veículos pode determinar com maior precisão o custo provável de

manutenção dessa estrada.

- **Crowdfunding:** O crowdfunding já é usado para levantar capital em áreas como manufatura, entretenimento e muitas outras, mas, no ambiente da construção, ele pode ser usado como forma de obter financiamentos para o desenvolvimento imobiliário no setor privado e projetos de infraestrutura social no setor público.

---

## 3. Pré-fabricação e fabricação digital

A pré-fabricação não é nova, mas está ficando mais fácil. A tecnologia de modelagem avançada permite aos empreiteiros trabalharem com a abordagem de baixo para cima, com elementos padronizados para edificações e infraestrutura, e de cima para baixo, dividindo um projeto herdado em elementos que possam ser pré-fabricados externamente e montados no local.

Antigamente, a pré-fabricação usava recursos relativamente modestos, mas hoje ela é escalonável e pode ajudar o setor a atingir um alto grau de padronização, um marco que aumentará os níveis de produtividade desse estilo de manufatura. As edificações podem ser fabricadas em centros de execução de baixo custo e enviadas para todo o mundo para a montagem final, com implicações significativas sobre o cenário da concorrência no setor.

Porém, a padronização não é adequada a qualquer projeto, nem a qualquer componente. A nova revolução industrial na manufatura está reescrevendo o processo, que vai do projeto de um produto até o artefato real. Na vanguarda dessa revolução está a fabricação digital e, em particular, a impressão 3D. Hoje, é possível ir diretamente do modelo 3D de um item ao objeto real acabado, com um único toque e sem necessidade de remodelagem, em mais de 80 tipos diferentes de material, como aço, vidro, cerâmica, polímero, concreto e muitos outros.

Isso está transformando o paradigma de manufatura moderno que nos acompanha há mais de um século. Até hoje, tem sido mais econômico comprar um componente padronizado pronto do que mandar fazer um item personalizado, porque complexidade e exclusividade são características dispendiosas na manufatura. Com a impressão 3D, essas características são, essencialmente, gratuitas. Livres das restrições impostas pelos componentes padronizados, os empreiteiros podem direcionar o foco para as soluções ideais para seus projetos, e entregá-las com perda mínima.

A empresa holandesa de impressão 3D MX3D está equipando robôs industriais multieixos com ferramentas 3D para a criação de uma ponte de aço totalmente funcional sobre o canal Oudezijds Achterburgwal, em Amsterdã. Uma vez concluída, a ponte da MX3D será a primeira ponte impressa em 3D do mundo<sup>21</sup>.

Será que teremos impressoras 3D nos locais de trabalho, realizando atividades diretas de construção? É possível. Mas talvez aconteça algo além disso. As microfábricas estão começando a seguir o curso da democratização da tecnologia de fabricação: instalações relativamente pequenas e próximas, equipadas com máquinas de fabricação digital capazes de produzir itens, independentemente da complexidade. Será que elas podem afetar significativamente a cadeia de suprimentos de construção tradicional que, nos últimos 30 anos, se beneficiou com a redução de barreiras comerciais e de custos de transportes e se expandiu, transformando-se em redes globais complexas que fornecem todos os produtos de construção e componentes relacionados usados nos próprios projetos? Em caso afirmativo, poderemos ver o surgimento do "construtor comunitário", com fábricas instaladas na comunidade atuando como componente importante da cadeia de suprimentos, no local do projeto, reduzindo os custos de transporte e apoiando o chamado localismo.

## 4. Automação do local de trabalho

Novas tecnologias, como os drones, podem ser usadas em tarefas de pesquisa, varredura e inspeção dos locais de construção. Com a inserção de imagens obtidas por drones no software de captura da realidade, que reúne fotos para criar modelos 3D, o mundo real é trazido em larga escala para dentro do computador. Já estamos testemunhando o uso de drones equipados com câmeras em várias aplicações, da pesquisa remota de grandes edificações e estruturas elevadas, o que diminui os riscos e custos do trabalho em grandes alturas, à inspeção em escala mais

ampla de recursos lineares, como tubulações e corredores ferroviários.

As tecnologias vestíveis estão sendo usadas para aumentar a segurança nos locais de construção. A Human Condition Safety é uma empresa com atuação importante no processo de desenvolvimento de soluções desse tipo, como os coletes inteligentes. Com eles, os trabalhadores da construção podem trabalhar melhor, com mais rapidez e segurança, além de fornecerem aos administradores do local um painel em tempo real que mostra quantos funcionários estão, no momento, em áreas de risco elevado<sup>22</sup>.

A robótica também vem se estabelecendo com força total na construção. Tradicionalmente, os robôs tem sido usados em um grupo limitado de tarefas repetitivas, principalmente ligadas à manipulação de materiais e componentes. Embora esse uso esteja consolidado em linhas de produção em grande escala, chegamos a um ponto em que os robôs são capazes de muito mais. Em particular, eles podem ser conectados a uma grande variedade de sensores para poderem detectar informações sobre as peças em que estão trabalhando. Esses dados podem, por sua vez, ser alimentados no sistema de controle, que ajusta a operação do robô e gera maior eficiência e precisão no decorrer do processo.

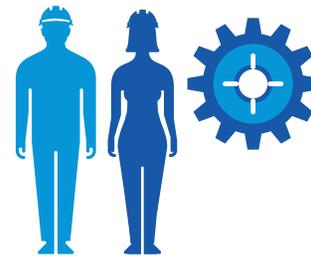


O projeto “I Make Rotterdam”, na Holanda, é um exemplo importante de financiamento coletivo. Por que esse tipo de iniciativa é tão revolucionário? Porque ele abre as portas para uma nova era de localismo, na qual empreiteiros e comunidades se complementam em todos os níveis: finanças, projeto, construção e manutenção contínua. Uma era na qual a tecnologia digital será, cada vez mais, a moeda comum.

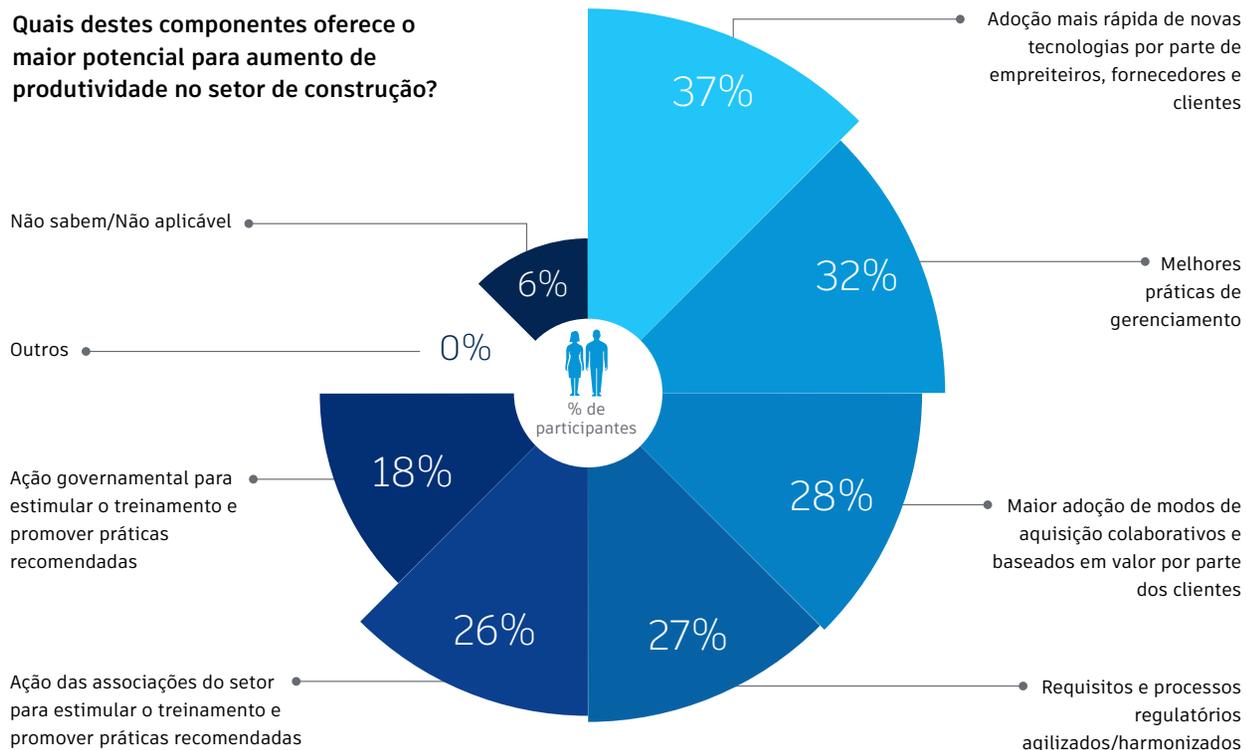
Imagem gentilmente cedida por Zones Urbaines Sensibles.

Hoje, um dos maiores desafios do setor continua sendo o nível de produtividade da mão de obra. Se a eficiência da força de trabalho for 10% inferior ao esperado, a redução dos lucros será, no mínimo, de 5%.

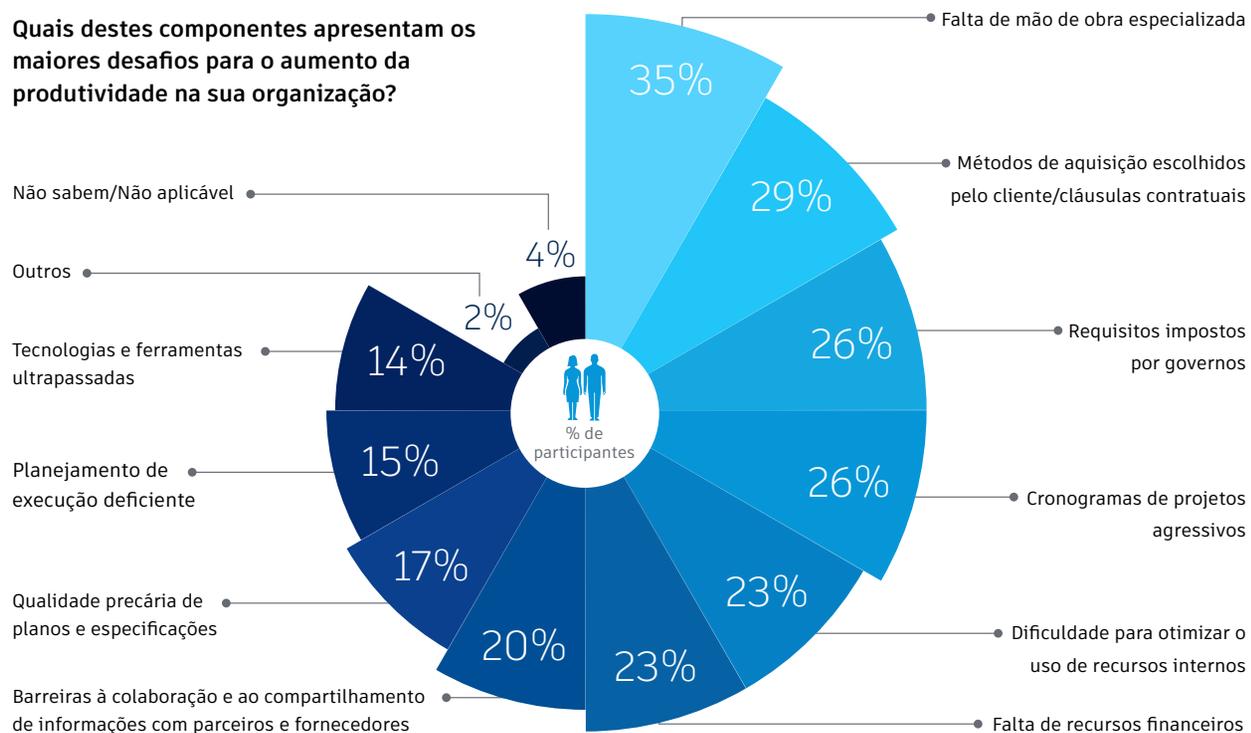
Fonte: Training4Contractors<sup>14</sup>



**Quais destes componentes oferece o maior potencial para aumento de produtividade no setor de construção?**



**Quais destes componentes apresentam os maiores desafios para o aumento da produtividade na sua organização?**



Fonte: The Economist Intelligence Unit, Rethinking productivity across the construction industry, 2015

A close-up, artistic photograph of a blue CD or DVD. The disc is the central focus, with its surface reflecting light. In the lower right quadrant of the disc, the number '70' is printed in white, with 'IN 45' printed above it. The background is a soft, out-of-focus blue gradient.

# Mudando a nossa forma de operar



A tecnologia está transformando a maneira como operamos edificações e infraestruturas, e também a natureza e a quantidade desses recursos.

Os componentes estão ficando mais inteligentes e conectados, desde a proliferação dos sensores que monitoram tudo na construção, do consumo de energia às condições ambientais, até redes de abastecimento inteligentes que ajudam a reduzir o consumo de energia e a aumentar a resiliência. Os mundos digital e físico estão ficando profundamente interligados e interconectados.

Ao mesmo tempo, o surgimento da computação móvel e social está mudando os padrões de vida e de trabalho, trazendo demandas diferentes ao nosso ambiente construído – desde a natureza e os níveis de ocupação do espaço de trabalho até o volume e os padrões de trânsito do trajeto de passageiros nos nossos sistemas de transporte e o tipo de infraestrutura de telecomunicações necessário. Já estamos testemunhando esse padrão no segmento de varejo. As compras pela Internet seguem tirando espaço das lojas físicas e mudando a demanda na direção de depósitos e centrais de envio.

A mudança está chegando mais rápido. Tradicionalmente, era possível que uma construção ficasse pronta e não precisasse ser remodelada ou readaptada por uma década ou mais. Esse ciclo foi acelerado e, mais do que isso, estamos começando a ver, cada vez com maior frequência, a necessidade de multifuncionalidade dos recursos construídos.

E, também, já há novas tendências tecnológicas prontas para entrar em ação. A entrega por drones pode reduzir a movimentação de veículos nas vias, mudando a demanda futura por estruturas viárias, e, da mesma forma, a manufatura distribuída, uma das faces da nova revolução industrial na área de manufatura, pode mudar os padrões de transporte de cargas.

# 1. Recursos inteligentes, resultados inteligentes

À medida que componentes físicos, equipamentos e sistemas se tornam cada vez mais complexos e interconectados com sensores inteligentes, os recursos construídos podem responder com maior agilidade às necessidades de proprietários e usuários. A noção tradicional de que o valor das edificações e dos recursos de infraestrutura é algo estático no momento da construção, predeterminado e intrinsecamente vinculado aos componentes estruturais e físicos dos recursos, está mudando.

A experiência do usuário final está se tornando cada vez mais personalizada, como no caso da otimização dos ambientes de trabalho para oferecer melhores condições de temperatura, ventilação e iluminação. Também, à medida que nossas cidades se "iluminam", essa experiência se personaliza também entre outros recursos, como ocorre com sistemas de transportes que comunicam em tempo real o impacto de atrasos sobre o trajeto dos passageiros e sugerem rotas alternativas.

A iluminação responde por até 40% do uso da energia elétrica de uma construção. Além disso, já está provado que a qualidade e o nível corretos de iluminação em um espaço melhora a atenção, a precisão e o bem-estar dos ocupantes. Ferramentas como o software da Panasonic para controle com auxílio de BIM e habilitado para IoT podem garantir que as melhores condições de iluminação sejam especificadas precocemente no processo do projeto e entregues com precisão.

O BIM-AM (asset management, gerenciamento de recursos) está sendo usado pelo governo de Hong Kong, EMSD<sup>23</sup>. Ele vincula o BIM ao sistema de gerenciamento de construções e ao circuito fechado de televisão, fornecendo uma visão precisa das condições existentes no momento (serviços e recursos), conectando-se a informações de apoio que podem ser visualizadas remotamente em desktops ou no campo, com tablets.

Quando um incidente é relatado, os usuários filtram o equipamento específico e podem ver as informações necessárias a operações e manutenção, em conjunto com dados de desempenho históricos e em tempo real vinculados ao Sistema de gerenciamento de

construções (BMS, Building Management System). Isso permite que os administradores de instalações determinem mais facilmente as possíveis causas e soluções. Essa ação pode ocorrer antes da visita à instalação, em conjunto com o circuito fechado de televisão, para determinar eventuais problemas de acesso ou segurança.

A experiência do usuário também vai mudar. O acesso a níveis sem precedentes de dados, como níveis de ocupação, padrões de uso, desempenho energético, consumo de água, trajetos de passageiros e muitos outros, oferecerá benefícios cada vez maiores. Com acesso a essas informações, os proprietários e seus parceiros de projeto podem tomar decisões melhores e muito mais fundamentadas sobre uma construção e sua infraestrutura, conseguindo baixar custos e aumentar a capacidade existente, sem comprometer a experiência do usuário final ou até melhorá-la com novos recursos que maximizam valores.

Quando produtos inteligentes e conectados se combinam com a nuvem, isso permite que os empreiteiros capturem, analisem, controlem e gerenciem dados antes invisíveis, provenientes de produtos remotos. Por exemplo, a Panoramic Power, empresa fornecedora de software de gerenciamento de energia, está combinando sua plataforma de análise de energia no nível do dispositivo com o portfólio BIM baseado na nuvem da Autodesk, para que os clientes possam identificar deficiências em seus locais de trabalho e equipamentos, melhorar o uso de recursos e reduzir custos operacionais<sup>24</sup>.

---

## 2. Dos serviços de construção aos recursos fornecidos como serviço

Com o aumento da proporção de ambientes construídos "iluminados" digitalmente pela IoT, os dados produzidos podem ajudar a melhorar a previsão de padrões futuros de demanda em nível gradativo. Eles também podem ajudar a melhorar o planejamento e aprimorar ainda mais o desempenho dos recursos, fornecendo dados de uso para novos projetos.

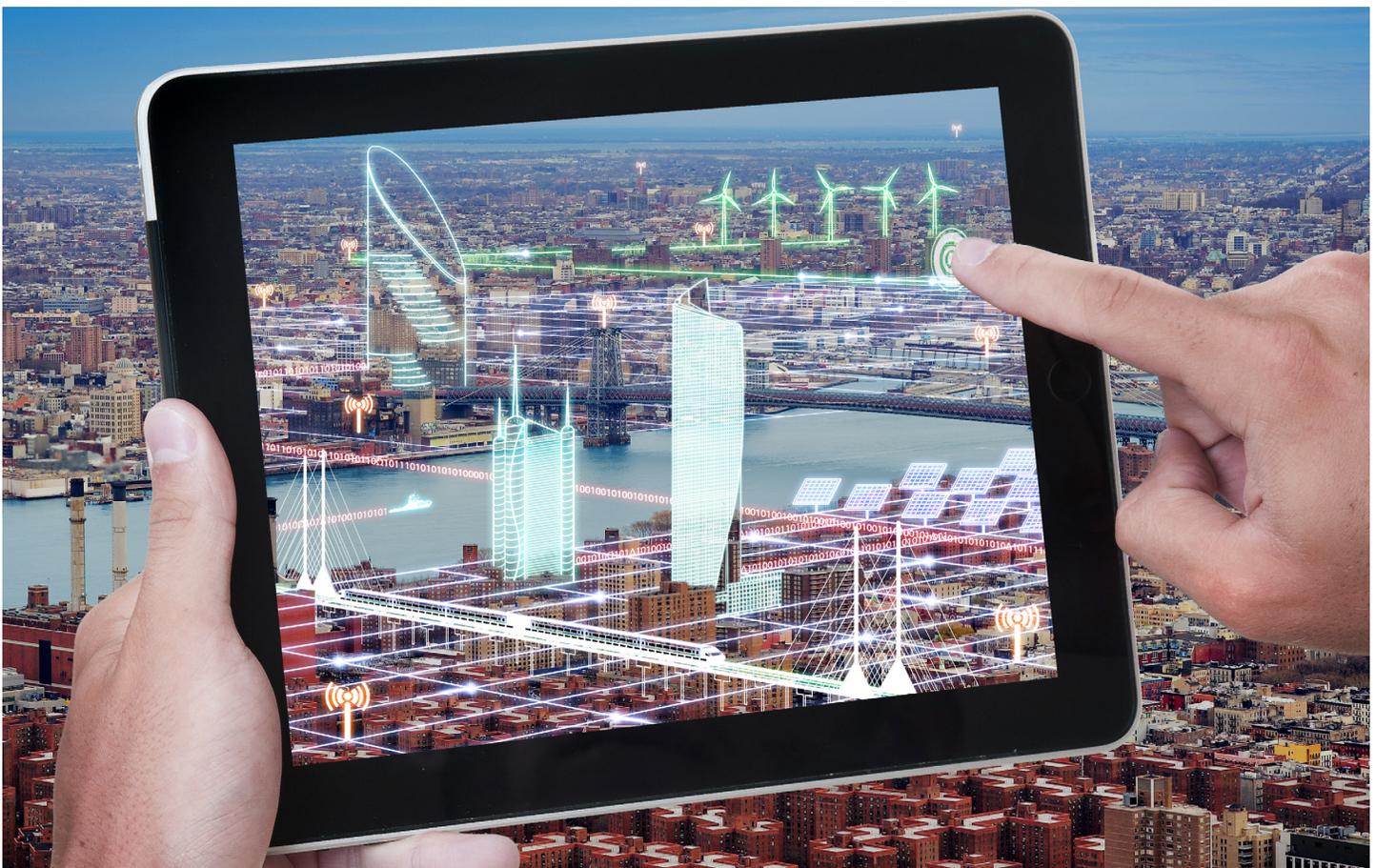
Com esse "fechamento do ciclo", os empreiteiros terão novas oportunidades de negócios. Mesclando informações sobre os recursos com

outros conjuntos extensos de dados, como perfil demográfico, crescimento econômico e níveis de riqueza, os empreiteiros poderão entender mais profundamente os padrões de demanda futuros para suas construções. Um dos problemas constantes do setor, a incerteza nos ciclos de desenvolvimento de projetos, pode ser atenuada, ao menos parcialmente, permitindo-se que as empresas se concentrem em oportunidades específicas e invistam naquelas que oferecem maior grau de confiabilidade.

Indo além dos recursos individuais, os dados gerados pela IoT podem apoiar os empreiteiros na criação de novos níveis de relacionamento com os clientes, com base em resultados, muito mais do que em preço ou, até mesmo, em valor. Com o aumento da complexidade e dos níveis de risco dos nossos ambientes construídos, haverá maior ênfase

sobre como atingir o resultado final sem anular a lucratividade ou inviabilizar o projeto. Não existem recursos isolados. No futuro, será essencial entender como uma proposta de recurso se conectará com outros sistemas, seja fisicamente ou de outra forma. A capacidade de fazer perguntas "existenciais", como "O que vamos construir?", "Por que devemos construir?" ou mesmo "Devemos construir?", é algo em que os dados gerados pela IoT podem ajudar os empreiteiros e seus clientes, para que eles cheguem a uma resposta satisfatória.

E, à medida que a tecnologia fecha cada vez mais lacunas de entendimento sobre o uso dos recursos, seu desempenho ao longo do ciclo de vida e o custo total a ele associado, abrem-se oportunidades para que os empreiteiros ousem ainda mais, entrando em áreas como empreendimentos imobiliários oferecidos como serviço.



# Bem-vindos à era da conexão

A construção precisa mudar. Hoje, as práticas de aquisição, normas comerciais, estratégias de negócios e os níveis de produtividade são, simplesmente, insustentáveis se confrontados com o fluxo de demanda futuro por edificações e infraestrutura. Nossos ambientes construídos tornam-se cada vez mais complexos, e garantir sua compatibilidade com a qualidade de vida e a potência econômica que a população global hoje espera será cada vez mais difícil. A mesma dificuldade atingirá a tarefa de atrair o capital, essencial para a construção, se os níveis de desempenho do projeto e dos recursos não forem devidamente analisados. Serão requisitos de entrada no mercado no futuro: afastar o risco da construção e a incerteza dos fluxos de trabalho; aprimorar a entrega do projeto e o desempenho financeiro do empreiteiro; tornar os projetos mais lucrativos; fechar a lacuna entre previsão e realidade em termos de desempenho dos recursos e equipar o setor para pensar e atuar estrategicamente. A tecnologia atenderá a essas aspirações.

Estas três transformações orientadas pela tecnologia, na maneira como projetamos, construímos e operamos edificações e infraestrutura, estão gerando uma nova era para o setor. Uma era em que o empreiteiro, qualquer que seja seu porte, setor, sua localização ou situação financeira, terá acesso democrático a um novo conjunto de recursos conectados:

- **Equipes conectadas**

Capacidade de conectar pessoas dinamicamente e em tempo real, em diferentes áreas geográficas e limites comerciais. Isso substituirá a abordagem tradicional e assimétrica do setor para a colaboração e reduzirá os custos de acesso e expansão do grupo de talentos disponíveis, com o uso de núcleos de intercâmbio de trabalho e plataformas de crowdsourcing.

- **Ideias conectadas**

Capacidade de resolver problemas de projeto altamente complexos, conectando o poder da computação infinita na nuvem com algoritmos inteligentes e de big data, para tomar as melhores decisões de projeto possíveis em todas as áreas, desde a construção até as estratégias comerciais.

- **Resultados conectados**

Capacidade de "começar tendo em mente o final", conectando com perfeição os mundos físico e digital, com o uso de recursos como captura da realidade, mecanismos de jogos e realidade virtual/aumentada. Isso permitirá que as equipes de projeto explorem e refinem opções no contexto dos sistemas reais nos quais eles deverão residir, envolvendo aspectos físicos, ambientais, econômicos e sociais.

- **Entrega conectada**

Capacidade de evoluir do projeto de uma edificação ou infraestrutura no ambiente de computação para o recurso real concluído, com o mínimo de interferência física, desperdícios, custos gerais e de cadeia de suprimentos, usando a fabricação e a pré-fabricação digitais, e também as microfábricas.

- **Recursos conectados**

Capacidade de conectar digitalmente edificações físicas reais e recursos de infraestrutura, para entender todos os aspectos do funcionamento desses recursos e como eles são usados e interagem com os sistemas onde residem. Esses dados coletados podem também ser usados para informar fluxos de trabalho futuros e aprimorar nosso ambiente construído.

- **Capital conectado**

Capacidade de conectar rapidamente propostas de projeto com fundos de financiamento comprometidos, reduzindo riscos da construção por meio da entrega de projetos altamente digitalizados e informações orientadas por dados sobre o desempenho dos recursos propostos em todo o seu ciclo de vida. Trata-se também de conectar propostas de projeto com novas fontes de capital, usando crowdfunding e avaliações digitais de "valor restante" em recursos construídos já existentes.

O que os empreiteiros devem fazer para se preparar para esta inevitável Era da conexão? Primeiramente, reconhecer o significado do que está por vir. Não se trata simplesmente de um aprimoramento gradativo de práticas já existentes. Em segundo lugar, se ainda não estiverem fazendo isso, adotar a Modelagem de informações de construção, o BIM, que será a porta de entrada da nova era. E, finalmente, gerenciar estrategicamente a tecnologia, pois o cenário competitivo está prestes a mudar radicalmente.





# Referências

- 1 Global Construction 2030, no endereço  
<http://www.globalconstruction2030.com/>
- 2 (2016) World Economic Forum, Shaping the Future of Construction: A Breakthrough in Mindset and Technology, no endereço  
[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Shaping\\_the\\_Future\\_of\\_Construction\\_full\\_report\\_\\_.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Shaping_the_Future_of_Construction_full_report__.pdf)
- 3 (2009) LEK Consulting, Construction in the UK economy: The Benefits of Investment, no endereço  
<http://www.lek.com/press-releases/construction-investment-provides-significant-benefit-uk-economy-reveals-new-report>
- 4 Global Construction 2030, no endereço  
<http://www.globalconstruction2030.com/>
- 5 Nguyen, Christine (2015) This bridge will connect 90% of the Chinese population, no endereço  
<http://www.techinsider.io/china-beipan-river-bridge-high-speed-railway-2015-11>
- 6 Global Construction 2030, no endereço  
<http://www.globalconstruction2030.com/>
- 7 (2015) IEA sees global energy transition, no endereço  
<http://www.world-nuclear-news.org/EE-IEA-sees-global-energy-transition-1011154.html>
- 8 Paterson, G., Harty, J. e Kouider, T. (2015) Getting to Grips with BIM: A Guide for Small and Medium-Sized Architecture, Engineering and Construction Firms, no endereço  
<https://www.routledge.com/Getting-to-Grips-with-BIM-A-Guide-for-Small-and-Medium-Sized-Architecture/Harty-Kouider-Paterson/p/book/9781138843974>
- 9 Flyvbjerg, B., Bruzelius, N. e Rothengatter, W. (2003) Mega Projects and Risk: An Anatomy of Ambition, no endereço  
<http://www.cambridge.org/us/academic/subjects/sociology/political-sociology/megaprojects-and-risk-anatomy-ambition?format=PB>
- 10 (2008) Front End Loading Provides Foundation for Smarter Project Execution, no endereço  
<http://www.ogfj.com/articles/print/volume-5/issue-7/special-report/front-end-loading-provides-foundation-for-smarter-project-execution.html>
- 11 (2015) Collaboration can help avoid construction project failures, says expert, no endereço  
<http://www.out-law.com/en/articles/2015/april/collaboration-can-help-avoid-construction-project-failures-says-expert/>
- 12 Colonna, Tony (2014) Four ways to enable innovation in construction, accessed  
<http://blog.usa.skanska.com/four-ways-to-enable-innovation-in-construction/>
- 13 Song, Soo (2016) Virtuality Check: 3 Ways Cloud Technology in Construction Can Solve the Skilled-Labor Shortage, no endereço  
<https://redshift.autodesk.com/cloud-technology-in-construction/>
- 14 (2016) Are Your Profit Margins Being Affected by Low Productivity on Construction Projects?, no endereço  
<http://training4contractors.org/2016/04/profit-margins/>
- 15 Changali, Sriram; Mohammad, Azam e van Nieuwland, Mark (2015) The Construction Productivity Imperative, no endereço  
<http://www.mckinsey.com/industries/infrastructure/our-insights/the-construction-productivity-imperative>
- 16 Song, Soo (2016) Virtuality Check: 3 Ways Cloud Technology in Construction Can Solve the Skilled-Labor Shortage, no endereço  
<https://redshift.autodesk.com/cloud-technology-in-construction/>

A large-scale construction site with heavy machinery and workers. In the foreground, there's a concrete structure under construction. In the background, a yellow excavator and other workers are visible. The scene is brightly lit, suggesting a sunny day.

17 Fuerer, Guido (2015) How can we bridge the \$1 trillion infrastructure gap?, no endereço <https://www.weforum.org/agenda/2015/10/how-can-we-bridge-the-1-trillion-infrastructure-gap/>

18 Dobbs, Richard; Smit, Sven; Remes, Jaana; Manyika, James; Roxburgh, Charles e Restrepo, Alejandra (2011) Urban world: Mapping the economic power of cities, no endereço <http://www.mckinsey.com/global-themes/urbanization/urban-world-mapping-the-economic-power-of-cities>

19 The Future of Construction: Connecting people, project, and processes, no endereço <http://www.autodesk.com/solutions/bim/hub/connected-teams-balfour-beatty-collaboration-leads-to-efficiencies>

20 (2015) Arcadis Global Built Asset Wealth Index, no endereço <https://www.arcadis.com/en/global/our-perspectives/global-built-asset-wealth-index/>

21 Construction of World's 1st 3D Printed Bridge Begins in Amsterdam, no endereço <https://3dprintingindustry.com/news/construction-of-worlds-1st-3d-printed-bridge-begins-in-amsterdam-60110/>

22 Walsh, Jeff (2015) Human Condition Aims to Transform Construction-Site Safety with Wearables, no endereço <https://redshift.autodesk.com/construction-site-safety/>

23 Next-Generation Integrated Asset Management System with Building Information Modelling, accessed [http://www.emsd.gov.hk/filemanager/conferencepaper/en/upload/63/EMSD%20BIM\\_AM%20technical%20paper%20for%20HKIE%20CAI.pdf](http://www.emsd.gov.hk/filemanager/conferencepaper/en/upload/63/EMSD%20BIM_AM%20technical%20paper%20for%20HKIE%20CAI.pdf)

24 (2014) Panoramic Power and Autodesk to Collaborate on Joint Development of New Breed of Applications for Real-time Facility Performance and Operations, no endereço <http://www.panpwr.com/media-center/news-old/panoramic-power-and-autodesk-to-collaborate>

# RELATÓRIO SOBRE REDE RODOVIÁRIA

ANÁLISE DA CIDADE [SPRINGFIELD // ZONA S-324]



AÇÃO NECESSÁRIA!

[www.autodesk.com.br/campaigns/o-poder-da-era-digital](http://www.autodesk.com.br/campaigns/o-poder-da-era-digital)  
@Autodeskbrasil