

# BCG

THE BOSTON CONSULTING GROUP



# INFRAESTRUTURAS DIGITAIS

Como a revolução digital pode contribuir para reduzir os gargalos de infraestrutura no Brasil?



# COMO A REVOLUÇÃO DIGITAL PODE CONTRIBUIR PARA REDUZIR OS GARGALOS DE INFRAESTRUTURA NO BRASIL?

**A**SSIM COMO ESTÃO TRANSFORMANDO outros setores, tecnologias digitais devem transformar o mundo da infraestrutura, melhorando produtividade e utilidade para os usuários.

No Brasil em particular, onde serão necessários mais de um trilhão de dólares de investimentos para reduzir os gargalos de infraestrutura ao longo dos próximos 10 anos, essas tecnologias podem ajudar de maneira impactante a criar uma agenda positiva para a sociedade, governo e órgãos privados, ainda mais em um momento em que os programas existentes sofrem um déficit de recursos, de performance na entrega e de imagem.

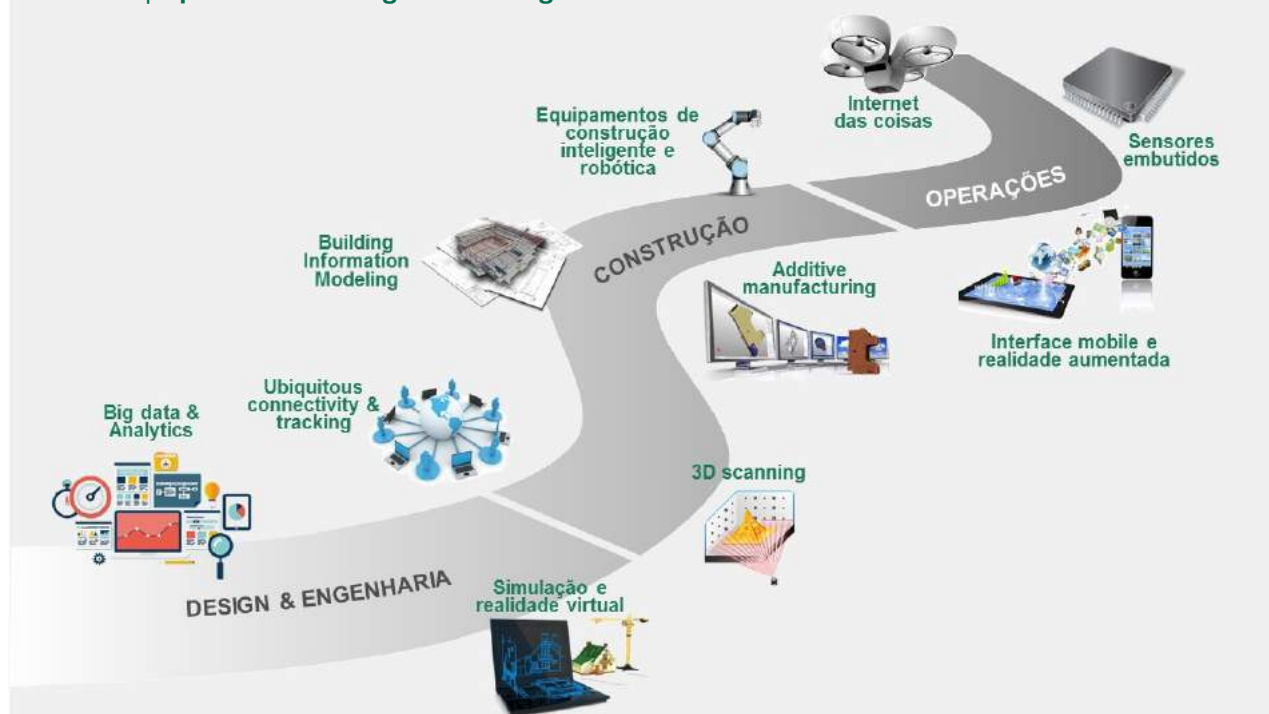
## 1. Exemplos de soluções e abordagens digitais para infraestrutura

Para muitos de nós, a associação entre as palavras “digital” e “infraestrutura” pode não ser das mais naturais.

“Digital” evoca, entre outras coisas, gestão personalizada da experiência do usuário, comunidades e colaboração, conectividade a qualquer momento, realidade aumentada, impressão 3D, robôs e outras tecnologias do século 21. Já “Infraestrutura” nos faz pensar em grandes obras de concreto e aço, ciclos longos, planejamento e gestão centralizados e, convenhamos também, megaprojetos opacos e frequentemente atrasados.

Porém, várias mudanças têm ocorrido. Ativos

### ANEXO 1 | Oportunidades digitais ao longo do ciclo de vida da infraestrutura



físicos são cada vez mais caracterizados por sistemas conectados por sensores, máquinas inteligentes, dispositivos móveis e aplicativos digitais. Operação e manutenção “inteligentes” e maior conectividade com usuários estão transformando a capacidade e a conveniência das infraestruturas existentes.

Há que se reconhecer: a revolução digital também irá transformar o mundo da infraestrutura, impactando o ciclo de vida dos projetos e ativos, desde a identificação das necessidades até sua gestão no dia-a-dia.

Nossa experiência, ao desenvolver projetos em conjunto com governos e empresas de diversos países e setores, indica várias soluções e abordagens, que organizamos aqui em três horizontes de tempo:

## RESULTADOS A CURTO PRAZO (< 2 ANOS)

O digital oferece soluções de implementação relativamente simples, para as quais tipicamente não é necessário grande investimento financeiro, com retornos rápidos e visíveis. Esses “*quick-wins*” digitais são resultados de dois tipos de iniciativas:

### Melhorar a experiência do usuário

Uma ação digital simples pode fazer com que a experiência do cliente seja muito melhor. Vejamos o exemplo de um aeroporto: nele, a experiência do passageiro passa por muitas etapas como *check-in*, raio-x, área de embarque, imigração, shopping, coleta de bagagem, entre outras - todas elas com muitos elementos de insatisfação, associadas a longos tempos de espera, bagagens perdidas e falta de informação precisa e atualizada sobre voos, atrasos ou simplesmente como se orientar dentro do aeroporto.

Soluções digitais estão disponíveis e muitas já são usadas ao redor do mundo, como processo de *check in* e *boarding self-service*, notificações personalizadas sobre o horário de embarque, sistemas de fila inteligentes, que notificam passageiros sobre tamanho e tempo estimado da fila, aplicativos móveis que proveem navegação com GPS para portões de embarque e lojas; aplicativos de monitoramento e tempo de entrega de bagagem, entre outros. Para simplificar ainda mais os processos, sistemas de identificação biométrica com impressão digital ou facial podem ser usados em todas as etapas de identificação,

eliminando a necessidade dos passageiros mostrarem seus documentos de viagem múltiplas vezes. De acordo com pesquisas do BCG, aeroportos que contam com esses tipos de tecnologias reduzem o tempo de permanência dos passageiros dentro das suas dependências e conseguem deixar o cliente até 50% mais satisfeito.

Em outros setores de infraestrutura, muito operadores e prestadores de serviços já estão também investindo em ferramentas de *big data* e aplicativos digitais para obter informações em tempo real sobre o uso dos ativos e desenvolver serviços associados. Além de aumentar a conveniência e a satisfação do usuário, essas soluções permitem gerenciar a demanda para aperfeiçoar o uso das infraestruturas.

A cidade de Londres é um bom exemplo. Desde 2010, adotou uma abordagem digital ampla para melhorar a qualidade dos seus transportes públicos, com recomendações de viagens incluindo várias modalidades de transporte, comunicação direta com o usuário final, introdução de estacionamento ou semáforos inteligentes, o que lhe permitiu atender um recorde de 47 milhões de usuários durante as Olimpíadas de 2012.

### Digitalizar processos

A abordagem digital permite reduzir custos, implementar soluções de *lean management* e melhorar o desempenho de processos internos. Diversas empresas já começaram a desenvolver soluções de manutenção preditiva graças a novos modelos de monitoramento baseados em sensores, câmeras, robôs e drones. Diminuem assim a quantidade de inspeções manuais e outros tipos de manutenção preventiva e corretiva, reduzindo consideravelmente os custos. No Reino Unido, por exemplo, quatro aeroportos adotaram o uso de drones para segurança permitindo desempenhar missões de vigilância 7 vezes mais rápidas do que por via terrestre a um custo 10 vezes inferior. Além disso, cada vez mais observa-se a utilização de sensores para aperfeiçoar a manutenção e o gerenciamento do estado do pavimento e instalações.

Outro bom exemplo de ganhos rápidos é o programa *Waze Connected Citizen*. Lançado no Rio de Janeiro, ele permite compartilhar informações provenientes dos usuários com o centro de operações da prefeitura. Com isso, os agentes de trânsito podem direcionar ações para aumentar a eficiência na manutenção das rodovias ou no monitoramento do trá-

fego urbano.

Para capturar esses “*quick wins*”, tipicamente não é necessário grande investimento financeiro, apesar de um certo esforço inicial ser necessário para redesenhar processos, interações entre agentes e eventualmente alguns aspectos regulatórios (para mudar, por exemplo, o modelo de remuneração dos operadores de infraestrutura pública).

### RESULTADOS A MÉDIO PRAZO (~2 A 5 ANOS)

Além de retornos rápidos, as soluções digitais podem trazer resultados mais impactantes e sustentáveis no médio prazo. No entanto, geralmente, requerem investimentos iniciais maiores e os retornos são mais demorados.

Essas soluções fundamentam-se principalmente em duas alavancas:

#### Aumentar a capacidade em infraestruturas existentes

A tecnologia certamente pode ser uma aliada poderosa para aumentar a capacidade das infraestruturas existentes, viabilizando uma melhor utilização da capacidade atual e trazendo eficiência às operações, além de reduzir custos diretos e contribuir com a utilização mais eficiente de recursos e pessoas.

Por exemplo, o “*UK Network Rail Digital Program*” visa 40% de aumento da capacidade de tráfego da rede ferroviária do Reino Unido com a digitalização da sinalização, o que permite reduzir o espaço de tempo entre os trens sem afetar o nível de segurança. Essa medida representa custos 30% inferiores à construção de trechos novos.

Os aeroportos brasileiros, que estão operando há muito tempo em sua capacidade máxima (ou até além), também pode se beneficiar desses investimentos. Ferramentas digitais e *cloud-based* podem ajudá-los a criar capacidade virtual através de tomada de decisão dinâmica e compartilhada e da otimização de recursos disponíveis. Desse modo, é possível, por exemplo, reduzir os altos níveis de ociosidade de equipes de solo, que podem chegar a mais de 40%. Ao prover maior visibilidade e flexibilidade, essas ferramentas podem ajudar operadores a antecipar atrasos e recuperar a operação de maneira mais efetiva diante de imprevistos causados por clima, problemas mecânicos em aeronaves, fechamento de aeroportos e outros eventos. Tais soluções podem também aumentar o número de voos, o fluxo e processamento de passageiros nos terminais e a gestão geral da infraestrutura e instalações sem a necessidade de investir na

construção de novos aeroportos ou expansão dos atuais.

#### Desenvolver novas construções digitalizadas

A implementação de “melhores práticas” digitais desde o início do projeto pode representar uma economia de custos de aproximadamente 15% a partir de:

- Uma concepção otimizada baseada em processos técnicos mais robustos de *design* (3D *design*, por exemplo);
- Uma melhor coordenação entre todos os participantes envolvidos, diminuindo o prazo de construção;
- Informações compartilhadas em tempo real para melhorar a manutenção e operação dos ativos (Monitoramento de condições e manutenção preditiva).

Um pilar desta transformação é a adoção de *Building Information Modelling* (BIM), plataforma de *software* para o *design*, a modelagem, o planejamento e a colaboração entre as partes, que facilita as interações entre os diferentes atores e integra as diferentes tecnologias envolvendo dados do projeto. Em vários países, o uso desse tipo de plataforma já é uma realidade e é cada vez mais exigido em licitações públicas para projetos de infraestrutura.

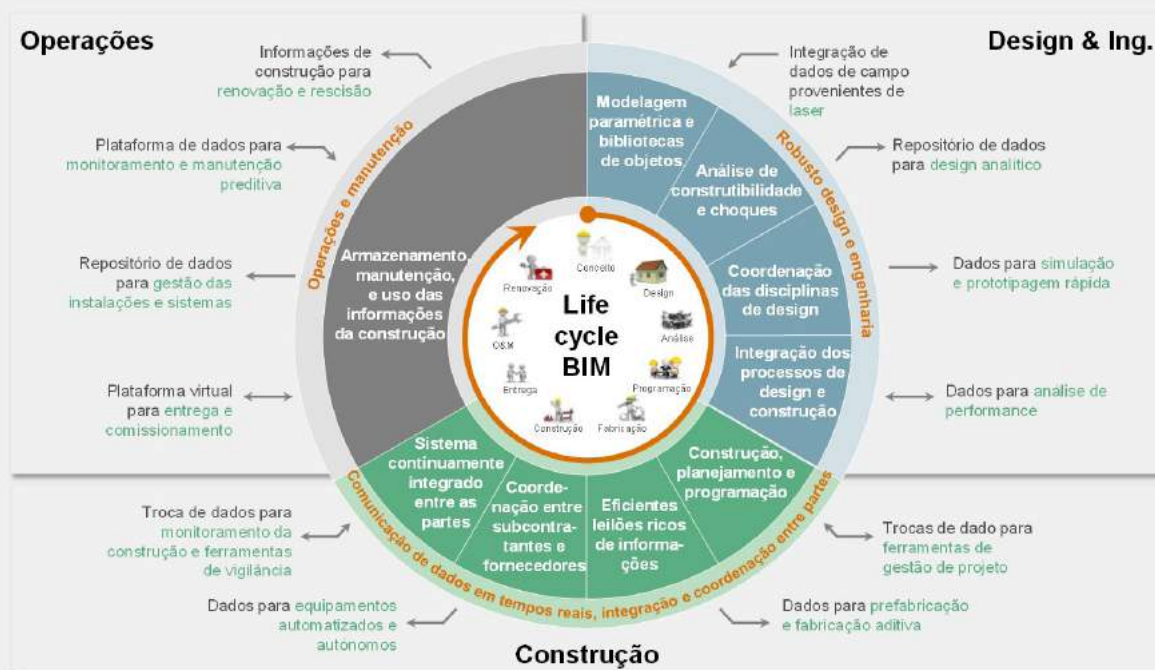
### RESULTADOS A LONGO PRAZO (>5 ANOS)

Considerando o ciclo de vida relativamente longo dos ativos de infraestrutura, é natural que soluções mais direcionadas ao início desse ciclo demandem um prazo maior para dar frutos. Mas são elas que também apresentam o maior potencial de fundamentalmente “mudar o jogo” entre sociedade, governo e iniciativa privada. Listamos algumas medidas que têm um grande potencial para fazer a diferença no futuro:

#### Aumentar a transparência no processo de planejamento e priorização das futuras construções

Em todos os setores, o fenômeno digital tem aumentado as expectativas das partes interessadas em termos de transparência, imediatismo e acessibilidade das informações, em particular da sociedade civil que busca cada vez mais assumir um papel direto e ativo no desenvolvimento do País. A rede Nossas Cidades, uma organização de mobilização cidadã em assuntos públicos locais, que reúne mais de 300 mil pessoas em 9 cidades através de aplicativos digitais, é ilustrati-

## ANEXO 2 | O que é o *Building Information Modelling*?



va deste fenômeno ao utilizar ferramentas *online* e ações *offline* para estimular o compartilhamento de conhecimento, talento e tecnologia na criação e divulgação de mobilizações que transformem as cidades em direção aos desejos de seus cidadãos.

Em um mundo cada vez mais colaborativo e em constante mudança, é cada vez mais importante que os responsáveis pela tomada de decisão no setor público saibam que tal transparência pode trazer benefícios em termos de eficiência e também de credibilidade e confiança junto ao público, mesmo tendo que enfrentar riscos em termos de privacidade dos dados.

### Agregar ideias para imaginar soluções alternativa

Informações objetivas e transparentes constituem a matéria prima para geração de insights e ideias pertinentes e potencialmente inovadoras dos diferentes agentes durante consultas públicas e licitações – desde percepções e opiniões sobre o escopo proposto, até eventualmente propostas fora desse escopo.

Neste contexto, a disponibilização de grandes volumes de dados em tempo real estimula o desenvolvimento de soluções inovadoras. Por exemplo, desde 2015, a agência reguladora dos táxis de Nova Iorque disponibiliza uma plataforma aberta de acesso público com todos os históricos de viagens para permitir a análise de padrões de transporte e incentivar o desenvolvimento de novos serviços relacionados.

### Alinhar os interesses dos diferentes *stakeholders* desde o início do planejamento

As tecnologias digitais (conectividade e *big data*, por exemplo) abrem caminho para um novo tipo de interação entre agentes da sociedade civil, setor privado e setor público. Abrir a discussão de modo contínuo a um vasto grupo de *stakeholders* permite entender profundamente a demanda e as necessidades dos usuários, conhecer a oferta e as soluções disponíveis ou possíveis, assim como receber *feedback* instantâneo, o que ajuda a detectar e antecipar padrões de insatisfações ou desacordos. Como resultado, é possível melhorar o perfil econômico do projeto, melhorando sua utilidade e ainda reduzindo os custos de transação.

E por que não ir um passo além?

Novas formas de financiamento tornam-se possíveis. Nos Estados Unidos, por exemplo, novas plataformas de *crowdfunding* têm contribuído para projetos civis – inclusive de infraestrutura. A Infrashares, uma plataforma de *crowdfunding* para projetos de infraestrutura, mobiliza capitais para projetos de parceria público-privadas (estação de tratamento de água e estradas, por exemplo), criando soluções para que investidores privados adquiram pequenos montantes da dívida ou ações.

O desenvolvimento dessas soluções em grande escala não acontecerá sem que várias barreiras sejam vencidas, como, por exemplo, em termo de regulação e proteção dos pequenos investidores. No entanto, elas representam um potencial importante de engajamento da sociedade civil e de soluções inovadoras de financiamento.

Podemos imaginar um mundo onde diversos ativos de infraestrutura serão financiados por meio de *crowdfunding* em que as pessoas que contribuíram receberão os dividendos do seu investimento tanto em termos de ganhos de produtividade e bem-estar (seu e dos seus descendentes), como de retorno financeiro direto, como, por exemplo, receitas de operação, gerando fluxos financeiros estáveis e podendo contribuir com as suas aposentadorias.

## 2. Reflexões para uma agenda positiva para a infraestrutura no Brasil

O setor de infraestrutura no Brasil está atravessando um momento desafiador, de grandes necessidades, recursos limitados e um déficit de imagem, agravado pelos atrasos sistemáticos e os recentes escândalos de corrupção.

Por outro lado, o Brasil tem se destacado consistentemente como um dos países que adota rapidamente diversas tecnologias, sendo a quinta maior base de smartphones do mundo e possuindo taxas de crescimento superiores a 25% para tecnologias tipo *big data* ou computação em nuvem, segundo a IBM.

Acreditamos que a revolução digital representa uma oportunidade real para criar uma dinâmica positiva e contribuir significativamente para a inversão do cenário atual brasileiro. Seguem então algumas pistas de reflexão a este respeito:

## APROVEITAR A ONDA DIGITAL PARA DAR UM IMPULSO AO SETOR DAS INFRAESTRUTURAS

### Um choque de inovação

Um “choque de inovação” parece necessário para dar um impulso a esta dinâmica e criar condições para incentivar todos os *stakeholders* a participarem do processo.

Alguns ingredientes possíveis para esse choque:

- **Convites para apresentação de projetos** amplos sobre temas específicos que possam trazer resultados concretos. Um bom exemplo nesse sentido é a *Urban Innovative Actions*, iniciativa lançada recentemente pela União Europeia com objetivo de identificar e testar novas soluções relacionadas ao desenvolvimento urbano sustentável, através de licitações. Os projetos, de orçamento máximo de €5 milhões, devem responder a uma problemática específica (ex: transição energética e pobreza urbana) e são apresentados pelas próprias autoridades urbanas com um conjunto adequado de parceiros “de forma a garantir uma implementação fluida e eficaz e uma propriedade partilhada do projeto”. Dubai, por outro lado, lançou uma incubadora de ideias e projetos inovadores em seu Museu do Futuro, explorando em particular a tecnologia *blockchain* e oportunidades ligadas à cidade do futuro, a *smart city*. Um conselho, composto de entidades governamentais, empresas internacionais e *startups*, age como um fórum de discussão aberto e um incubador de projetos.
- **Disponibilização de dados públicos** para fomentar novas ideias. Na Costa do Marfim, a Orange, principal operadora telefônica do País, disponibilizou a base de dados de seus 5 milhões de usuários para lançar um concurso de ideias inovadoras. O ganhador foi AllAboard (IBM) que aplicou os dados para repensar as rotas das linhas de ônibus, resultando em 10% de redução do tempo de transporte público esperado. Projetos com base de dados abertos são cada vez mais utilizados e estimulam a inovação. A Société do Grand Paris (França), por exemplo, decidiu disponibilizar todos os dados de seu projeto de metrô periférico para fomentar inovação em torno da ideia de “metrô digitalizado”.

### Um aprofundamento sistemático e progressivo

Para sustentar essa dinâmica de inovação e transformá-la em círculo virtuoso, será necessária uma modificação mais profunda, a fim de sistematicamente identificar e aplicar soluções de retorno rápido, favorecer adoção de novas tecnologias, fomentar visão sistêmica e de longo prazo e engajar os *stakeholders* desde a fase de planejamento e priorização das infraestruturas.

Tal transformação poderá ser iniciada de maneira progressiva, tópico por tópico, focando no início em uma temática chave, como transporte de mercadorias ou saneamento por exemplo, e aprofundando os diversos aspectos acima até gerar uma estratégia ampla e ambiciosa para depois traduzi-la em metas, iniciativas e projetos concretos (por exemplo no campo regulatório).

## UMA DINÂMICA LIDERADA PELO SETOR PÚBLICO, MAS CRIANDO IMPLICAÇÕES PARA TODOS

### A tripla função do setor público

O governo pode impulsionar fortemente e liderar a dinâmica, com três “chapéus” distintos para criar um ambiente favorável à inovação sendo um:

- **Facilitador da adoção de tecnologias digitais** para promover pesquisa e desenvolvimento, apoiar a indústria, as *startups*, as instituições financeiras e promover a adoção das tecnologias pelos usuários finais e desenvolvedores de projetos;
- **Instigador e proprietário de projetos** para incentivar soluções inovadoras e novas parcerias por meio da sua visão de longo prazo e sua capacidade de assumir riscos tecnológicos, além de alavancar melhores práticas engajando *stakeholders* e elaborando licitações competitivas e transparentes;
- **Regulador** para viabilizar novas soluções ao, por exemplo, adaptar os códigos de construção, criando incentivos diretos para que operadores de infraestrutura adotem novas tecnologias, e garantir a proteção dos usuários e dos agentes.

### Envolvimento de todos

Empresas devem se preparar para participar ativamente da transformação digital, isto é:

- **Aprimorar suas habilidades digitais** por meio de capacitação das suas equipes, integração da problemática digital na abordagem dos projetos e obtenção das tecnologias apropriadas;
- **Melhorar a interação** com os diferentes ecossistemas: *startups*, entidades públicas, parceiros tecnológicos, entre outros.

Para os outros agentes – em particular associações, ONGs e outros representantes da sociedade civil – a questão a ser resolvida é como alavancar a oportunidade digital para contribuir com o desenvolvimento de uma agenda positiva e participar de maneira construtiva do debate.

Digital já não é mais uma oportunidade, e sim um componente chave de competitividade em qualquer território. Criar as condições à adoção rápida das novas tecnologias representa uma oportunidade ímpar de desenvolver uma agenda positiva e contribuir ao desenvolvimento econômico do País.

## Sobre os Autores

**Jean Le Corre** é senior partner & managing director do BCG no escritório de São Paulo. Você pode entrar em contato com ele pelo e-mail [lecorre.jean@bcg.com](mailto:lecorre.jean@bcg.com).

**Norman Anderson** é presidente e CEO do CG-LA Infrastructure. Você pode entrar em contato com ele pelo e-mail [norman@cg-la.com](mailto:norman@cg-la.com).

**Eduardo Leone** é partner & managing director do BCG no escritório de São Paulo. Você pode entrar em contato com ele pelo e-mail [leone.eduardo@bcg.com](mailto:leone.eduardo@bcg.com).

**Eduard Pujol** é partner & managing director do BCG no escritório de São Paulo. Você pode entrar em contato com ele pelo e-mail [pujol.eduard@bcg.com](mailto:pujol.eduard@bcg.com).

**Heitor Carrera** é partner & managing director do BCG no escritório de São Paulo. Você pode entrar em contato com ele pelo e-mail [carrera.heitor@bcg.com](mailto:carrera.heitor@bcg.com).

**Julio Gomes** é partner & managing director do BCG no escritório de São Paulo. Você pode entrar em contato com ele pelo e-mail [gomes.julio@bcg.com](mailto:gomes.julio@bcg.com).

**Masao Ukon** é partner & managing director do BCG no escritório de São Paulo. Você pode entrar em contato com ele pelo e-mail [ukon.masao@bcg.com](mailto:ukon.masao@bcg.com).

**Otavio Dantas** é principal do BCG no escritório de São Paulo.

**Léa Dardenne** é senior associate do BCG no escritório de São Paulo.



## Sobre CG-LA

CG/LA Infrastructure creates long-term value in the world's infrastructure markets. Infrastructure is the internal framework for a country, allowing its economy and its citizens to be productive and healthy. CG/LA provides public and private sector organizations with services based on 25 years experience covering all infrastructure sectors in the developed and developing world.

Core services provided by CG/LA Infrastructure include the Infrastructure Leadership Forum Series, Advisory, Project Development, and Macroeconomic analysis based on proprietary tools. Together these services form a dynamic package allowing stakeholders and decision makers to properly identify key market opportunities and challenges.

CG/LA Infrastructure Inc. is headquartered in Washington, D.C. and maintains an office in São Paulo, Brazil and Mexico City with affiliates and strategic partners that span the globe.

## Sobre o The Boston Consulting Group

O The Boston Consulting Group (BCG) é uma empresa global de consultoria de gestão e líder mundial em consultoria para estratégia de negócios. Realizamos parcerias com clientes dos setores privado, público e sem fins lucrativos, em todas as regiões, para identificar suas oportunidades de maior valor, abordar os desafios mais importantes e transformar suas empresas. Nossa abordagem personalizada combina amplas percepções sobre a dinâmica das empresas e dos mercados com uma colaboração próxima em todos os níveis da organização do cliente. Isso garante que nossos clientes atinjam uma vantagem competitiva sustentável, criem organizações mais capacitadas e garantam resultados duradouros. Fundado em 1963, o BCG é uma empresa privada com 85 escritórios em 48 países.

Para obter mais informações, acesse [bcg.com](http://bcg.com).

© The Boston Consulting Group, Inc. 2016.

Todos os direitos reservados.

03/16

