



# O futuro do Controlo automático



**Um relatório original que explora  
onde estamos, para onde vamos e  
como lá chegaremos**

## Índice

- 04 **Caracterização do terreno:**  
Taxas de adoção e o que está a provocar um abrandamento
- 08 **Um futuro mais verde:**  
Tornar o setor mais sustentável
- 12 **Desenvolvimento de competências para um futuro mais inteligente**
- 16 **Promover a mudança a partir do topo**
- 20 **Em frente, em direção ao topo**
- 21 **Acerca da Topcon**



# Introdução



**Luc Le Maire**

Vice-Presidente Sénior e Diretor Geral,  
Unidade Empresarial de Soluções de Posicionamento,  
EMEA  
TOPCON POSITIONING SYSTEMS

**Não é segredo que o setor da construção é um setor tradicional. Sendo uma indústria lenta e resistente à mudança, tem ficado atrás dos seus pares na indústria transformadora no que diz respeito à adoção de tecnologia. E embora a construção nunca tenha tido uma grande margem de erro, está a esgotar rapidamente a margem de manobra que tinha.**

A população mundial está a crescer rapidamente - prevendo-se que ultrapasse a marca dos 10 mil milhões até 2100 - e, consequentemente, as exigências em termos de infraestruturas são maiores do que nunca. Os empreiteiros estão sob uma enorme pressão para terminar os projetos dentro do prazo e do orçamento, sendo que estes dois elementos estão cada vez mais reduzidos, e a concorrência é grande. Se juntarmos a isto a necessidade crescente de trabalhar de forma mais sustentável, a escassez de pessoal qualificado e o aumento do custo dos combustíveis e dos materiais, o setor da construção encontra-se numa posição pouco invejável.

Estamos a chegar a um ponto de rutura e é evidente que é necessária uma mudança radical se quisermos preparar o setor para o futuro. Uma ferramenta que pode ajudar muito a resolver estas questões, como este relatório demonstrará, é o controlo de máquinas. Ao posicionar com precisão a maquinaria nos locais de trabalho e ao automatizar os seus movimentos para realizar o trabalho com base em esquemas de conceção aprovados, ajuda as equipas a realizar trabalhos mais rapidamente, com maior precisão e com menos combustível e com menos pessoal qualificado. Mas é algo altamente subutilizado. Porquê?

Pretendemos construir uma imagem do controlo automático do ponto de vista de quem está em posição de o implementar. Para este relatório, inquirimos 1000 gestores, diretores e empresários de construção em mercados de toda a Europa para saber como estão atualmente a utilizar o controlo automático, o seu entendimento dos benefícios, o que acreditam ser as barreiras à adoção e as suas previsões para o futuro. Também reunimos as suas perspetivas sobre a sustentabilidade, o défice de competências e o papel do governo na automatização do setor.

O que a investigação revelou foi uma indústria que está a despertar para o poder da automação para fazer avançar o setor, mas que parece estar a ser travada por uma grande quantidade de burocracia. O que é evidente é que se quisermos fazer uma mudança positiva - atingir níveis de emissão líquida zero, atrair a próxima geração de talentos, ser mais rentáveis - não o podemos fazer isoladamente. Se quisermos realizar todo o potencial do controlo automático e fazer o que é correto para a indústria, é necessário um compromisso geral.

# Caracterização da Terra

Taxas de adoção e o que está a provocar um abrandamento



A nossa investigação mostra que os empreiteiros não são, de forma alguma, estranhos ao controlo automático, com todos os inquiridos, à exceção de 3%, a afirmarem que utilizam a automação de alguma forma

## Qual é a taxa atual de adoção do controlo automático?

Os métodos modernos de construção são cada vez mais considerados como a solução para criar fluxos de trabalho de construção mais produtivos, escaláveis e sustentáveis. No entanto, esta compreensão crescente ainda não se traduziu na adoção de tecnologia em larga escala.

As perspetivas da indústria e as análises setoriais destacam regularmente as tecnologias que irão definir o setor nos próximos anos, mas há menos informações sobre os desafios enfrentados por aqueles cuja função é implementá-las no local. As barreiras, incluindo o custo de aquisição de hardware e software, as despesas de formação das equipas para a utilização da tecnologia e os receios quanto ao impacto desta tecnologia no mercado de trabalho, são forças poderosas que afetam as decisões dos executivos relativamente à adoção da mudança ou a manutenção do status quo.

Realizámos este estudo para compreendermos melhor o apoio de que a indústria necessita para tirar o máximo partido da tecnologia que a pode transformar para melhor.

A construção saiu da pandemia mais familiarizada com os benefícios do digital, mas ainda há um longo caminho a percorrer. Então, em que medida a indústria adotou o controlo automático e o que a impede de ir mais longe?

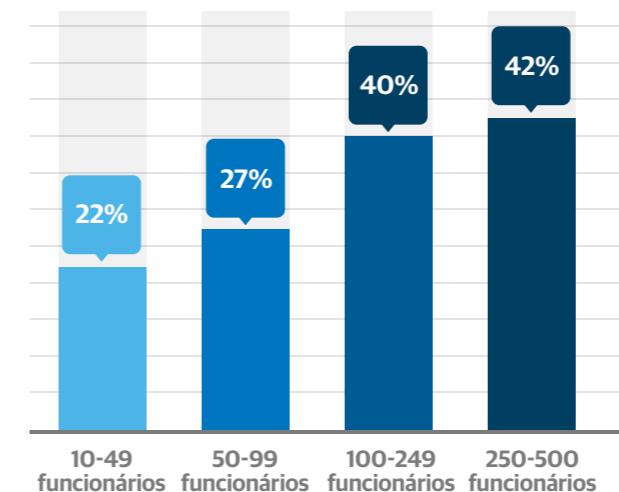
A nossa investigação mostra que os empreiteiros não são, de forma alguma, estranhos ao controlo automático, com todos os inquiridos, à exceção de 3%, a afirmarem que utilizam a automação de alguma forma. No entanto, metade (46%) está a utilizá-lo em menos de um quarto dos seus projetos, o que sugere que, para muitos, a sua experiência com o controlo automático ainda está a dar os primeiros passos ou está confinada a determinados tipos de projetos ou aplicações.

Contudo, no outro extremo da escala, cerca de 1 em cada 5 (17%) inquiridos utiliza o controlo automático em 51-75% dos projetos, enquanto uma pequena, mas não insignificante, percentagem (7%) o utiliza na grande maioria (75-99%). Houve também 12 inquiridos (1%) que declararam utilizar a tecnologia sem exceções.

A omnipresença da adoção de uma forma ou de outra é encorajadora, tal como a existência de empresas que utilizam sistematicamente o controlo automático na maioria, se não em todos, os seus projetos. No entanto, os resultados também destacam a diversidade das taxas de adoção dentro da indústria e mesmo de projeto para projeto.



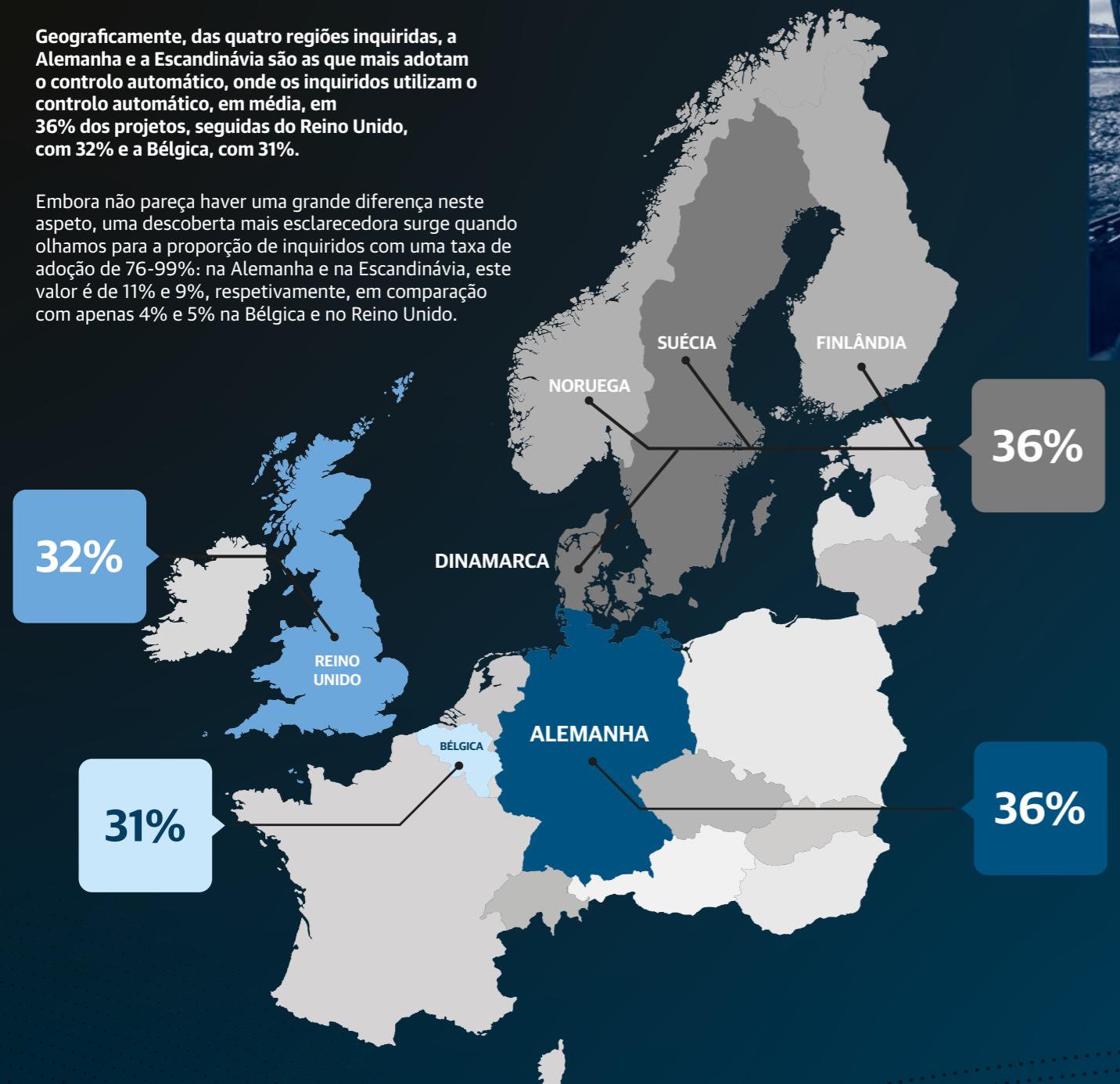
Esta diversidade é mais evidente quando analisamos a percentagem média de projetos que utilizam o controlo automático por dimensão da empresa:



Os dados revelam um aumento significativo da capacidade das empresas de maior dimensão para utilizarem o controlo automático de forma mais consistente nos seus projetos. Tal pode dever-se ao facto de estes empreiteiros terem mais capital para investir ou terem conseguido integrá-lo de forma mais ampla nos seus fluxos de trabalho. Outra possibilidade é que estas organizações estejam a realizar projetos maiores que requerem trabalhos de terraplenagem mais abrangentes e que tenham adotado o controlo automático mais rapidamente por necessidade de lidar com a escassez de competências ou pressões de tempo.

Geograficamente, das quatro regiões inquiridas, a Alemanha e a Escandinávia são as que mais adotam o controlo automático, onde os inquiridos utilizam o controlo automático, em média, em 36% dos projetos, seguidas do Reino Unido, com 32% e a Bélgica, com 31%.

Embora não pareça haver uma grande diferença neste aspeto, uma descoberta mais esclarecedora surge quando olhamos para a proporção de inquiridos com uma taxa de adoção de 76-99%: na Alemanha e na Escandinávia, este valor é de 11% e 9%, respetivamente, em comparação com apenas 4% e 5% na Bélgica e no Reino Unido.



**Existem fatores que impedem as empresas de adotarem o controlo automático e de o aplicarem numa percentagem mais elevada dos seus projetos.**

### Obstáculos à adoção

Quando pedimos aos inquiridos que dissessem quais são, na sua opinião, os maiores obstáculos, as razões mais comuns para a adoção limitada foram a "falta de iniciativas governamentais ou de apoio à adoção de tecnologias" e a "falta de adesão dos decisores de topo", com mais de um quarto (27% e 26%) a citar estas opções.

Num setor avesso ao risco, a falta de adesão dos decisores de topo não é surpreendente e pode explicar a relativa escassez de adoção consistente - o investimento no desenvolvimento tecnológico é frequentemente vítima de pressões mais imediatas numa indústria mais centrada na manutenção de margens de lucro estreitas num mercado apertado.

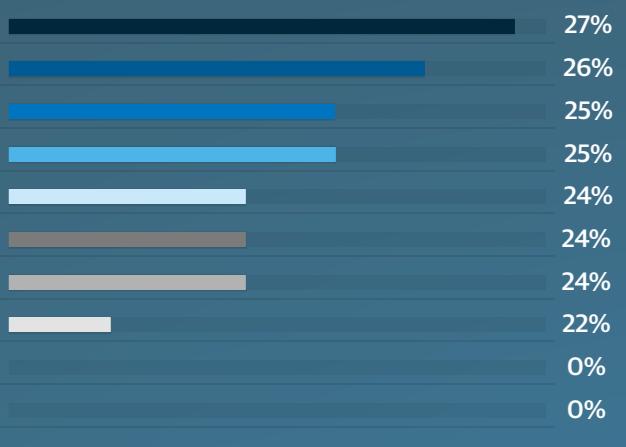


De facto, apesar de ser a razão menos selecionada, mais de um quinto (22%) dos inquiridos ainda escolheu o "investimento inicial em tecnologia" como um obstáculo fundamental. "Gostaríamos de aumentar a taxa [de adoção do controlo automático], mas temos um orçamento limitado", descreve um inquirido.

Isto também pode explicar por que razão mais de um quarto dos inquiridos considera que a falta de apoio governamental é um obstáculo importante à adoção. Os governos que incentivam a utilização do controlo automático permitem-lhes assumir alguns dos riscos inerentes ao tempo e aos recursos necessários para a formação e a adoção, que, aliás, foi o obstáculo mais frequentemente selecionado no Reino Unido, escolhido por 1 em cada 4 inquiridos.

Para além do incentivo representado pelos governos que recompensam ou subsidiam a adoção, houve um apoio quase igual à abordagem inversa, com a "falta de mandatos ou regulamentos para a adoção de tecnologias" escolhida por quase um quarto (24%) dos inquiridos. Claramente, os inquiridos estão ansiosos por avançar com o controlo automático, mas acreditam que os legisladores devem fazer mais para promover uma mudança sistemática.

- Falta de iniciativas/apoio governamental para a adoção de tecnologias
- Falta de adesão por parte dos decisores de topo
- Tempo e recursos necessários para a formação/adoção
- Incompatibilidade com as máquinas/tecnologias atuais
- Falta de mandatos/regulamentação para a adoção de tecnologias
- Medo das novas tecnologias
- Resistência à mudança das práticas de trabalho
- Investimento inicial em tecnologia
- Outro
- Não existem grandes obstáculos à adoção do controlo automático



### Acolher a automação

Uma pesquisa realizada pela empresa de consultoria de gestão McKinsey & Company em 2020 identificou nove mudanças que a indústria esperava ver nos próximos anos, das quais uma era a digitalização.<sup>1</sup> A imagem mais específica da adoção do controlo automático oferecida pela nossa pesquisa é a de uma mudança em andamento, mas longe do "próximo normal" descrito por McKinsey.

A indústria utiliza o controlo automático, mas, na sua maioria, utiliza-o esporadicamente, em um terço (34%) dos projetos, em média, o que é indicativo de um setor que ainda está a começar a adotar a automação. Assim, temos de olhar para os 9% de empresas que estão a utilizar o controlo automático em mais de 75% dos seus projetos e retirar conclusões destas histórias de sucesso.

John Downey, da Topcon Positioning Systems, referiu: "A investigação dos obstáculos à adoção revela um ambiente de trabalho em que o controlo automático luta para competir com uma série de outras preocupações, provavelmente mais imediatas, pelo tempo e investimento necessários para implementar a tecnologia em mais projetos. É neste contexto que a necessidade de mais apoio governamental e pressão regulamentar é imperativa, o que aumentará a urgência e o incentivo à adoção de métodos de construção digital."



**Queremos mudar esta atitude - o controlo automático não é mais um fardo para recursos limitados, mas um recurso que pode ajudar a aliviar algumas das pressões sentidas pela indústria. Conseguir esta mudança de mentalidade será um grande passo para ultrapassar muitos dos obstáculos à adoção levantados na nossa investigação.**

#### John Downey

Diretor Sénior,  
Vendas e Distribuição EMEA  
TOPCON POSITIONING SYSTEMS



# Um futuro mais verde

## Tornar o setor mais sustentável

**A sustentabilidade no setor da construção passou de uma aspiração a uma expectativa. A legislação que rege este domínio é cada vez mais rigorosa e, do ponto de vista comercial, é um fator determinante no processo de decisão de nomeação de um parceiro.**



**Hoje, a eficiência é o aspeto mais importante na construção. Os clientes procuram uma precisão total, não só porque mantém os custos baixos, mas também porque torna a pegada de carbono de um projeto tão reduzida quanto possível.**

**Com cada reformulação desnecessária, está a multiplicar o volume de materiais utilizados e, com isso, as emissões resultantes da sua produção, do seu transporte para o local e da utilização da maquinaria necessária para desfazer e refazer o trabalho. O controlo automático é crucial para atingir o nível de precisão necessário à primeira tentativa.**

**Jean-Luc Durand**  
Responsável pelo Levantamento  
VINCI CONSTRUCTION TERRASSEMENT  
GRANDS PROJECT



Representando quase metade (47%) das emissões globais de CO<sub>2</sub>, o ambiente construído terá de liderar os esforços de descarbonização se as economias quiserem fazer progressos significativos no sentido de limitar o aquecimento global ao objetivo de 1,5 °C especificado no Acordo de Paris.<sup>2</sup>

À medida que os países se aproximam dos seus objetivos baseados na ciência, exigem que setores-chave como o da construção mudem mais rapidamente e de forma mais drástica. Na Europa, este objetivo é representado pelo "Novo Acordo Verde Europeu", no valor de 600 mil milhões de euros, que estabeleceu uma meta de redução de 55% das emissões de gases com efeito de estufa até 2030.<sup>3</sup>

Mas onde é que funções como a terraplenagem e a pavimentação, por exemplo, se enquadram neste contexto? Tradicionalmente processos que consomem muito combustível e carbono, centram-se agora em garantir que o trabalho é tão eficiente e racionalizado quanto possível, com o mínimo de desperdício.

Com tudo isto em mente, não é de surpreender que 30% dos inquiridos no nosso estudo tenham destacado o cumprimento dos objetivos de sustentabilidade como um dos principais desafios que enfrentam nos projetos. No entanto, a maioria (67%) das pessoas inquiridas concorda\* que a indústria da construção terá emissões líquidas zero até 2050. Estes resultados apresentam uma imagem de um setor confiante num futuro sustentável e demonstram que a indústria está motivada e otimista quanto ao desafio que tem pela frente, mas reconhece que se trata, de facto, de um desafio. Os inquiridos belgas foram os mais otimistas quanto à possibilidade de atingir emissões líquidas zero, com 72% a concordar que atingiremos o objetivo, enquanto os inquiridos alemães se mostraram menos esperançosos, com 1 em cada 5 (19%) a acreditar que não o conseguiremos.

## A maioria (67%) das pessoas inquiridas concorda\* que a indústria da construção terá emissões líquidas zero até 2050

**Então, como podemos responder a este desafio?**  
Quando perguntámos aos nossos inquiridos o que pensam ser a chave para atingir os objetivos de sustentabilidade na construção, o controlo automático ficou em primeiro lugar, com um quarto a escolher este fator como o mais importante, juntamente com a otimização das cadeias de fornecimento.

Isto é confirmado pelo trio de benefícios chave do controlo automático mais frequentemente destacados na nossa investigação: "Precisão" (escolhida por 25%), "Melhoria da eficiência" (25%) e «Melhoria da sustentabilidade» (24%). Os dados destacam uma ligação estabelecida pelos profissionais do setor entre a automatização, a utilização eficaz dos recursos e o

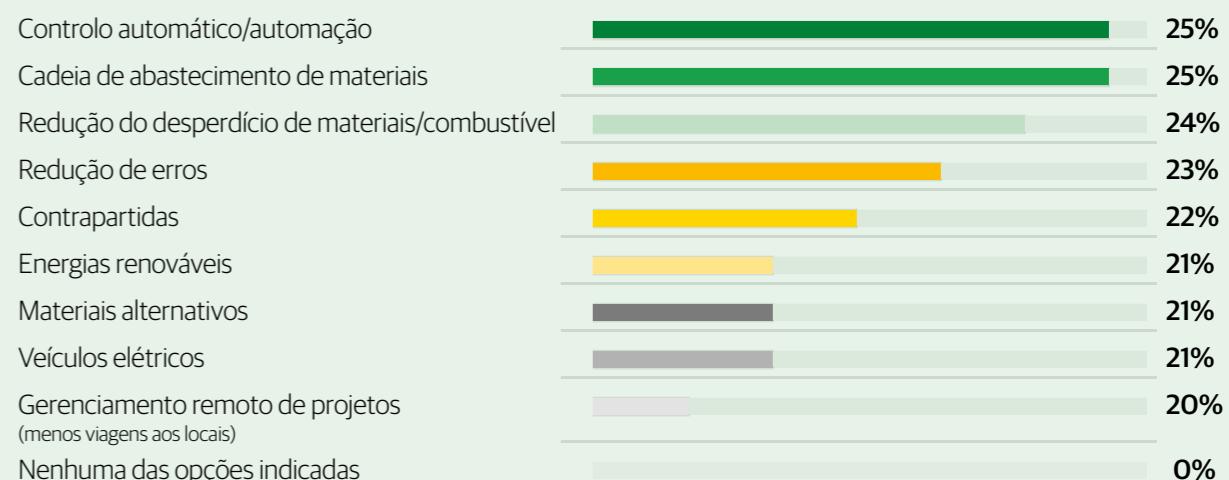
cumprimento dos objetivos de sustentabilidade - ao melhorar a precisão e a eficiência, a automatização ajuda as empresas a realizar projetos mais sustentáveis.

Curiosamente, foram as regiões menos esperançadas em atingir emissões líquidas zero até 2050, o Reino Unido e a Alemanha, que mais escolheram o controlo automático como o fator mais importante para atingir os objetivos de sustentabilidade no futuro - 26% e 28%, respectivamente. Nos mesmos territórios, uma média de 66% dos participantes concorda que a indústria atingirá emissões líquidas zero até 2050, sugerindo que vêem o controlo automático como uma força motriz por detrás de uma indústria de construção neutra em termos de carbono. Este facto é indicativo da frustração sentida pelos profissionais da construção que sabem qual a melhor forma de reduzir as emissões de carbono no ambiente construído, mas que têm de enfrentar desafios operacionais e comerciais.

John Downey referiu: "É amplamente aceite que a indústria da construção é um dos que mais contribui para o aquecimento global, e a vontade de mudar esta situação dentro da indústria é grande. Mas a indústria precisa de apoio ativo e prático para fazer a mudança necessária no tempo limitado de que dispomos. A legislação existe em termos de objetivos a atingir, mas o apoio necessário para efetuar a mudança, quer se trate de apoio financeiro, consultoria ou educação, não é o mesmo. Isto tem de mudar, e depressa, porque vamos chegar a um ponto em que não conseguimos reduzir a pegada de carbono tanto quanto é necessário para salvar o planeta."

**Quando perguntámos aos nossos inquiridos o que pensam ser a chave para atingir os objetivos de sustentabilidade na construção, o controlo automático ficou em primeiro lugar.**

**Qual das seguintes opções, se aplicável, será a mais importante para ajudar a cumprir os objetivos de sustentabilidade nos projetos de terraplenagem?**



## Estar à altura do desafio

O ambiente da construção está a trabalhar mais do que nunca para reduzir o seu impacto no ambiente. A sustentabilidade como padrão é o que se espera de novos projetos em todo o mundo, e os promotores e empreiteiros têm de responder, dando prioridade à construção ecológica e atingindo objetivos em todas as áreas da sua produção.



**Embora a concretização destes objetivos constitua um grande desafio para muitos intervenientes no setor, existe um nível encorajador de otimismo quanto à possibilidade de a indústria da construção atingir a neutralidade em termos de carbono nas próximas décadas. É também evidente que o controlo automático é considerado fundamental para a melhoria da precisão e da eficiência necessárias para que as empresas atinjam os seus objetivos de sustentabilidade.**

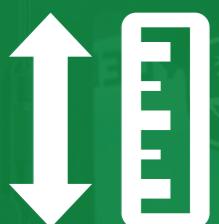
**A indústria acredita num futuro sustentável para a construção, no qual o controlo automático será um pilar central.**

### John Downey

Diretor Sénior,  
Vendas e Distribuição EMEA  
TOPCON POSITIONING SYSTEMS



## Principais benefícios do controlo automático



**PRECISÃO**  
(SELECIONADA POR 25% DOS INQUIRIDOS)



**EFICIÊNCIA**  
(SELECIONADA POR 25% DOS INQUIRIDOS)



**SUSTENTABILIDADE**  
(SELECIONADA POR 24% DOS INQUIRIDOS)

# Desenvolvimento de competências para um futuro mais inteligente

Um setor da construção saudável é fundamental para um mundo que enfrenta muitos desafios económicos complexos. A construção e as infraestruturas são o alicerce das economias e os países da Europa estão a colocar o setor no centro dos seus planos de recuperação económica.<sup>4,5</sup> De facto, o plano de recuperação Next Generation EU da União Europeia inclui financiamento específico para projetos de infraestruturas públicas e de energia, o que é positivo para todas as empresas que operam no setor da construção. No entanto, a indústria ainda tem de enfrentar a sua própria recuperação da pausa imposta pela pandemia e os subsequentes atrasos nos materiais, o que, por sua vez, exacerbou a escassez de mão de obra e de competências.<sup>6</sup>

**O défice de competências está a aumentar por uma série de razões.** Muitos operadores experientes estão agora a chegar à reforma, os projetos colocam exigências profissionais cada vez mais complexas, os salários oferecidos em certos territórios não são atrativos e uma parte da mão de obra reavaliou o seu percurso profissional na sequência da pandemia. Esta situação representa um grande desafio para os empreiteiros que lutam para acompanhar a procura, com a produção da UE no setor da construção a ultrapassar já os níveis pré-pandémicos no primeiro trimestre de 2022.<sup>7</sup> A nossa investigação refletiu estas preocupações, revelando que quase um terço (30%) dos gestores e superiores consideram a escassez de competências um dos maiores desafios que enfrentam apenas nos projetos de terraplenagem. Apenas o aumento dos custos e a escassez de materiais foram selecionados por mais inquiridos (31% e 32%, respetivamente).



## País a país

O mercado britânico, em particular, está a sentir os efeitos da escassez de pessoal e de competências, especialmente na sequência do Brexit. A escassez de competências foi selecionada com mais frequência como um dos principais desafios, a par da escassez de materiais, por 32% dos inquiridos - e isto não é ajudado pelo facto de este país oferecer alguns dos salários mais baixos para estas funções.

O recente relatório Construction Skills Network Industry Outlook, publicado em junho de 2022, estimou que o setor necessitaria de mais de um quarto de milhão de trabalhadores adicionais para satisfazer a procura até 2026, e o conjunto de competências necessárias só está a aumentar. O fim da livre

**Quase um terço (30%) dos gestores e superiores consideram a escassez de competências um dos maiores desafios que enfrentam apenas nos projetos de terraplenagem**

circulação de e para a União Europeia teve, sem dúvida, um impacto, com muitos trabalhadores qualificados a regressarem ao continente.<sup>8</sup>

No entanto, na Escandinávia, a escassez de competências foi menos preocupante, ocupando o quinto lugar na classificação em termos de desafios enfrentados pelos inquiridos. Muito disto pode ser explicado pelos salários mais elevados de que os operadores de máquinas usufruem nestes países, mas, sendo a região que mais facilmente adota o controlo automático, utilizando-o em 36% dos seus projetos de terraplenagem, também é possível que os benefícios da automação já tenham atenuado o impacto da escassez de competências.

## Transformar os trabalhadores

**O controlo automático e a automação podem transformar completamente os requisitos de competências das empresas que recrutam operadores, bem como o papel desempenhado pelos trabalhadores qualificados que já possuem. Num mercado de trabalho restrito, os operadores experientes são escassos mas muito procurados.**

No entanto, nem tudo são boas notícias para os atuais operadores, pois a escassez pode repercutir-se em longas horas na cabina. As empresas de construção estão conscientes deste facto, sendo que quase um quarto (24%) dos inquiridos no nosso estudo escolheram "Reducir a fadiga do operador" como um dos principais benefícios do controlo automático e, na Alemanha, este valor atingiu os 28%. Isto mostra não só o impacto que as condições atuais têm tido nos projetos, mas também nos operadores individuais. Também ilustra a urgência da questão para os profissionais do setor, especialmente tendo em conta que este benefício foi destacado com mais frequência do que os fatores tradicionais, incluindo a poupança de dinheiro, de combustível e a melhoria da gestão de projetos.

As soluções de controlo automático permitem que os operadores menos experientes realizem trabalhos mais complexos de escavação ou de terraplenagem, com a tecnologia a oferecer a ponte entre a precisão e a experiência do operador.

Isto permite que o controlo automático não só atenua a fadiga do operador, mas também liberte os indivíduos mais qualificados para assumirem funções de supervisor, enquanto os novos recrutas realizam o trabalho com a ajuda da tecnologia.

Num mercado que compete pelos operadores mais talentosos, a capacidade de oferecer uma função menos exigente do ponto de vista físico e mental, que envolva mais responsabilidade e num projeto mais eficiente, é um fator de mudança. Mais de três quartos (77%) dos inquiridos concordaram que a tecnologia avançada, como o controlo automático, é uma solução fundamental para atrair os melhores talentos da indústria, com apenas 8% a discordar, e foi entre os inquiridos mais jovens (com idades entre os 25 e os 34 anos) que o consenso foi mais forte. Uns impressionantes 89% da próxima geração de líderes do setor veem a tecnologia a contribuir poderosamente para a batalha pelo talento no futuro.



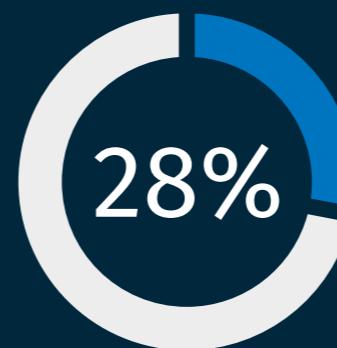
**Mais de três quartos (77%) dos inquiridos concordaram que a tecnologia avançada, como o controlo automático, é uma solução fundamental para atrair os melhores talentos da indústria, com apenas 8% a discordar**



## Impulsionados por dados

**A tecnologia de topografia moderna permite-nos conhecer e gerir os dados dos nossos projetos e locais de trabalho com total precisão. Estes milhões de pontos de dados trazem consigo a oportunidade de trabalhar de forma mais eficiente, mais inteligente e mais sustentável, mas desbloquear estes benefícios requer um novo conjunto de competências, o dos gestores de dados, técnicos e modeladores que conseguem interpretar a informação.**

A nossa investigação mostrou que a indústria já está a lidar com esta transferência para uma forma de trabalhar orientada para os dados. Mais de um quarto (28%) dos inquiridos disseram que a "gestão de dados complexos do projeto" era um dos maiores desafios que enfrentavam durante os projetos de terraplenagem, mas este valor aumenta em quase 20% para quase metade (46%) para os inquiridos na faixa etária dos 25-34 anos. Os sistemas inovadores de controlo automático, posicionamento e fluxo de trabalho podem colocar o poder dos dados nas mãos não só dos especialistas, mas também dos decisores existentes. É claro que a gestão de dados e a extração de conhecimento que possam melhorar os projetos são uma prioridade, mas as soluções que apresentam os dados de forma intuitiva e de uma forma que possa ser facilmente levada para a cabina para orientar o trabalho serão cruciais para atrair os operadores e gestores que estão a entrar no setor.



Dos inquiridos indicaram que a **'Gestão de dados complexos do projeto'** era um dos maiores desafios que enfrentavam durante os projetos de terraplenagem



Ao olharmos apenas para a faixa etária dos 25-34 anos, este número passa para 46%

## Colmatar a lacuna

No centro da crise da construção estão as pessoas: os operadores qualificados são escassos, e esta falta de pessoal provoca atrasos e limita a capacidade de ganhar mais projetos. No inquérito "Next Normal in Construction" de 2020 da McKinsey, 87% dos responsáveis por cargos de chefia afirmaram que a mão de obra qualificada está a tornar-se cada vez mais escassa e dispendiosa e quase metade afirmou que esta situação terá impacto em todo o setor no próximo ano.<sup>9</sup>

A implicação para os projetos de terraplenagem é a falta de operadores experientes, com os promotores a suportarem os custos sob a forma de atrasos nos projetos, formação e contratação de pessoal temporário. A adoção da automação transforma o que as empresas podem oferecer aos novos talentos, quer se trate de uma maior responsabilidade na gestão de uma equipa de operadores, ou de um operador mais recente que realize trabalhos mais avançados de terraplenagem e escavação com tecnologia de controlo automático que garanta a precisão.

Nas suas perspetivas para o setor da engenharia e da construção nos EUA em 2022, a Deloitte destaca os "desafios em matéria de talentos" como um dos cinco temas principais a acompanhar de perto.<sup>10</sup> Outro é a "construção conectada" - o impacto da gama cada vez maior de soluções técnicas que reúnem pessoas, postos de trabalho e processos para trabalharem em prol de um objetivo comum é claramente igualmente importante do outro lado do Atlântico. E o mesmo se pode dizer da necessidade de aproveitar as oportunidades oferecidas pelos dados.

Como mostra a nossa investigação, há uma geração de jovens profissionais da indústria para quem lidar com dados complexos de projetos é uma parte importante da sua função e que, na sua esmagadora maioria, vê a tecnologia avançada como um fator decisivo no seu percurso profissional.



**A digitalização é o caminho. Não só aumenta a produtividade, como também é a chave para atrair a geração mais jovem para a construção. Toda a gente está a sentir o impacto do défice de competências, o que também tem consequências para a adoção de tecnologia, porque as pessoas precisam de formação sobre como utilizar corretamente o kit e levar essas vantagens da sala de exposição para o local de trabalho. A tecnologia de controlo intuitivo das máquinas oferece uma solução neste caso - permitindo aos empreiteiros formar o pessoal mais rapidamente, colocando os operadores no local e a trabalhar mais depressa do que nunca.**

**Jean-Luc Durand**

Responsável pelo Levantamento  
VINCI CONSTRUCTION TERRASSEMENT  
GRANDS PROJECT



# Promover a mudança a partir do topo



## Trabalhar com o governo

Em todos os mercados inquiridos, a indústria da construção e o governo têm uma relação estreita. Os governos adjudicam contratos para infraestruturas de grande escala e projetos de construção pública, enquanto a indústria cumpre esses contratos, criando postos de trabalho e fazendo crescer a economia no processo. No mercado europeu, a construção contribui com 9% do PIB da UE e é responsável por 18 milhões de postos de trabalho.<sup>10</sup> A União Europeia indica a "aceitação mais ativa das novas tecnologias" como um dos desafios que está empenhada em ajudar a indústria a ultrapassar, demonstrando a consciência de que o setor precisa de melhorar para cumprir o seu papel na economia europeia.<sup>11</sup>

Muitas vezes, os governos são o maior cliente das empresas de construção, o que dá peso à sua visão do setor e às suas

prioridades para o seu desenvolvimento. No Reino Unido, por exemplo, facilitar a adoção de métodos modernos de construção (MMC) é um objetivo do governo na sua função de adjudicação de contratos de obras públicas, sendo o aumento da produtividade apontado como um dos principais fatores de motivação.<sup>12</sup> No entanto, esta descrição é de natureza geral e as orientações governamentais sobre a adjudicação e contratação de projetos de obras públicas não especificam mais do que este vago apoio à tecnologia moderna. Do mesmo modo, o relatório analítico da Comissão Europeia de 2021, "Digitalisation in the construction sector", descreve em pormenor o desejo amplamente partilhado de aumentar a digitalização entre os Estados-Membros da UE e a disponibilização de incentivos para o conseguir, mas centra-se na robótica, nos drones e na impressão 3D no contexto da automação.<sup>13</sup>

## Reforçar a confiança

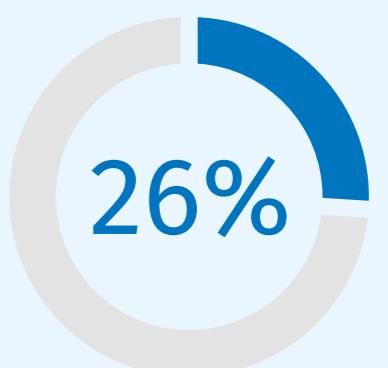
Esta ambiguidade reflete-se nos resultados da nossa investigação, que mostra que a falta de orientação e apoio específicos está a ter um impacto na adoção de tecnologias avançadas, em especial as que exigem um investimento inicial. **De facto, os participantes no nosso estudo selecionaram a "Falta de iniciativas/apoio governamental" e a "Falta de adesão dos decisores de topo" como os principais obstáculos à adoção do controlo automático (27% e 26%, respetivamente).** Estas partes interessadas influentes podem estar a atuar como obstáculos fundamentais à adoção.

Um olhar sobre a distribuição com base na antiguidade esclarece a relação entre estes fatores. A "falta de adesão por parte dos decisores de topo" foi mais citada pelos gestores e menos pelos diretores e empresários. A "falta de apoio/incentivos governamentais" foi selecionada frequentemente por todos os inquiridos, mas entre os empresários o fator mais frequentemente selecionado, escolhido por 27%. Dado que a grande maioria das empresas de construção, arquitetura e engenharia civil são pequenas e médias empresas (PME), é possível que os empresários mais expostos ao risco de investir em novas tecnologias, procurem os decisores políticos para partilhar o peso desse risco.<sup>14</sup>

Quando se dividem estes resultados por dimensão da organização, o desejo de intervenção governamental é mais importante para as organizações mais pequenas do que para as maiores. Para as empresas com 50 a 99 trabalhadores, 32% dos inquiridos escolheram a falta de intervenção governamental como principal obstáculo à adoção, ao passo que este valor foi nitidamente inferior para as organizações com 100 ou mais trabalhadores - uma média de 22%. Dada a enorme quota de mercado que estas pequenas empresas ocupam, o facto de mais de um terço considerar este fator como um obstáculo importante à adoção é uma prova do impacto que os decisores políticos podem ter se fornecerem incentivos concretos e exequíveis para a adoção de tecnologias.



Selecionaram 'Falta de iniciativas/ apoio governamental' como principal obstáculo à adoção do controlo automático



Selecionaram 'Falta de adesão dos decisores de topo' como principal obstáculo à adoção do controlo automático

**A questão envolve a confiança de que o risco de investir tempo e dinheiro no controlo automático seja compensador. A falta de confiança por parte dos governos dissuade os empresários e os diretores de assumirem esse risco, que é depois entendido como uma falta de adesão por parte dos decisores de topo mais abaixo na hierarquia.**

### John Downey

Diretor Sénior,  
Vendas e Distribuição EMEA  
TOPCON POSITIONING SYSTEMS

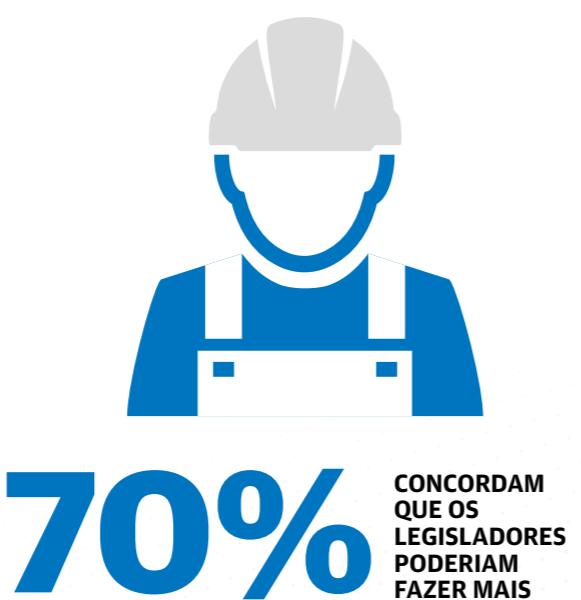


## O efeito dominó

**A aversão ao risco no setor da construção é natural. Os custos são elevados e os riscos são maiores. Há muito que esta é uma razão para a lenta adoção de tecnologia no setor. No entanto, uma lenta mudança de atitudes, iniciada na década de 2010, foi acelerada pela pandemia, que levou até mesmo as empresas anteriormente tecnófobas a digitalizarem-se rapidamente para proteger a saúde das suas equipas e mantê-las a trabalhar. Será que esta mudança para a automatização vai continuar a um ritmo acelerado durante esta década?**

A nossa investigação revelou um consenso claro de que os governos podem desempenhar um papel mais ativo no incentivo e na imposição da adoção de tecnologias - 70% dos inquiridos concordam que os legisladores poderiam fazer mais, e esta percentagem sobe para uma média de 82% no caso das empresas com 10 a 99 trabalhadores, o que demonstra a urgência do apoio às empresas que talvez não disponham do capital ou da flexibilidade necessários para adotar a tecnologia sem o apoio dos responsáveis políticos.<sup>15</sup>

Este resultado, em particular, realça a necessidade de incentivos mais claramente definidos do que a promessa de ganhos no futuro. No seu relatório de 2020, para além de destacar a digitalização como uma mudança fundamental no setor, a McKinsey & Company recomendou que os decisores políticos ajudassem a fomentar a produtividade.



**Ao oferecer incentivos tangíveis que proporcionem um retorno do investimento a curto prazo, os governos e os líderes da indústria podem aumentar a confiança no controlo automático e na automação e aumentar as hipóteses de sucesso. Ao subsidiar o hardware e o software, ou ao destacar a adoção do controlo automático, mais especificamente nas diretrizes dos concursos, os governos e as figuras da indústria podem liderar o impulso para uma indústria de construção mais produtiva e conectada.**

**É a oportunidade de ser o primeiro dominó na cadeia; os decisores políticos podem tornar o controlo automático e a tecnologia de automação um investimento menos arriscado e, consequentemente, aumentar a adesão dos decisores de topo - eliminando estas duas barreiras significativas à adoção.**



**Landry Ayeba**  
Chef de Mission Topo/Estudo  
COLAS LTD

## Criar uma dinâmica

Para provar o impacto potencial da adoção generalizada da automação, os governos e os decisores de topo só precisam de ver como o controlo automático pode ser aproveitado em aplicações de concursos. **Os inquiridos concordaram esmagadoramente que "a inclusão do controlo automático tem sido um fator decisivo em concursos públicos recentes", com quase três quartos (72%) dos inquiridos a concordarem.** E num mercado concorrido, composto por muitas empresas mais pequenas, tudo o que possa diferenciar o seu serviço tem um valor inestimável; para as empresas com 10 a 99 empregados, a proporção de inquiridos que concordam que o controlo das máquinas é um fator decisivo na obtenção de contratos aumenta para 87%.



**7 EM CADA 10** inquiridos concordaram, na sua esmagadora maioria, que a inclusão do controlo automático foi um fator decisivo em concursos recentes

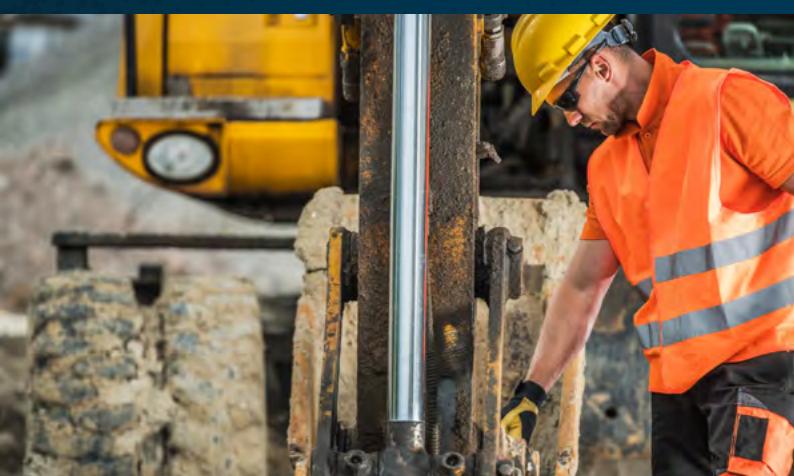
## A colaboração é essencial

Tanto o governo como o setor da construção têm a ganhar com a adoção generalizada de tecnologias, mas a falta de apoio governamental foi o obstáculo à adoção mais destacado na nossa investigação - 3 em cada 4 inquiridos referiram que os legisladores podiam fazer mais. Existe definitivamente uma apetência para uma maior adoção do controlo automático na indústria, mas para muitos ainda é um risco demasiado caro; uma intervenção governamental ativa, clara e específica é a ajuda de que necessita.

Se a indústria quiser adotar o controlo automático e beneficiar do mesmo em grande escala, é altura de partilhar o risco envolvido desde o início. Ao apresentar incentivos reais que tragam retorno do investimento a curto prazo, os decisores políticos podem ser um catalisador para uma mudança que irá impulsionar a indústria da qual são o maior cliente.

John Downey referiu: "Se os governos querem ajudar os empreiteiros a evoluir com tecnologias como o controlo automático, têm de perceber que o caminho para a adoção não é tão fácil como ver os benefícios e implementar a solução. Os decisores políticos devem tornar os incentivos e as intervenções exequíveis e proporcionar vias acessíveis para uma utilização significativa e consistente. Isto implica trabalhar com os fabricantes para compreender a tecnologia disponível e incentivar as melhores práticas digitais, em vez de oferecer ensaios pontuais ou superficiais."

A influência que o controlo automático tem nas aplicações de concursos demonstra que existe uma confiança partilhada nas empresas que utilizam esta tecnologia. Há vontade de o fazer em ambos os lados do processo de concurso, mas a mudança requer ajuda de cima para baixo.



# Em frente, em direção ao topo

A escassez de competências, de mão de obra e de materiais, aliada às crescentes normas de sustentabilidade e ao aumento da procura de infraestruturas, deixou o setor da construção numa situação precária.

O controlo de máquinas representa uma poderosa tábua de salvação, mas é uma solução com muito potencial por explorar.



Apesar de acreditarem que pode fazer a diferença, os executivos deste setor tradicional, atormentado por margens apertadas, não se podem dar ao luxo, em termos financeiros e de reputação, de investir em tecnologia da qual não veem um retorno imediato. A nossa investigação revelou que esta cautela dos decisores de topo e a falta de apoio dos decisores políticos eram os principais obstáculos que impediam uma adoção consistente.

Para mudar estas atitudes, temos de reformular a forma como os líderes e os reguladores do nosso setor pensam sobre estas inovações. Em vez de representar uma visão do futuro, o controlo automático pode ajudar a abordar os desafios que a indústria enfrenta atualmente. Ao criar novas funções para operadores experientes e ao revolucionar o trabalho que pode ser realizado por colegas menos experientes, a automatização pode pôr fim aos atrasos causados pela escassez de mão de obra e contribuir significativamente para colmatar o défice de competências e atrair a próxima geração de talentos. Já para não falar do trabalho pesado que pode fazer para nos ajudar a atingir os objetivos de zero emissões líquidas.

Para que tal se torne realidade, o setor da construção precisa de confiança e apoio para experimentar algo novo. Só trabalhando com as partes interessadas a todos os níveis é que o setor pode garantir que o controlo automático cumpre o seu potencial e nos ajuda a criar o futuro rentável e sustentável que todos desejamos.

**Em vez de representar uma visão do futuro, o controlo automático pode ajudar a abordar os desafios que a indústria enfrenta atualmente**

## Acerca da Topcon Positioning Group

A Topcon Positioning Group, sempre um passo à frente no que diz respeito à tecnologia e aos benefícios para o cliente, é uma empresa líder de mercado no design, fabrico e distribuição de soluções de fluxo de trabalho e medição de precisão para os mercados geoespacial, agrícola e de construção globais. A Topcon Positioning Group tem sede em Livermore, Califórnia, EUA. A sua sede europeia situa-se em Zoetermeer, Zuid-Holland. A Topcon Corporation, fundada em 1932, é transacionada na Bolsa de Valores de Tóquio (7732).

## Metodologia

O estudo foi realizado pela Censuswide, com 1000 gestores, diretores e empresários que trabalham em empresas de construção (Reino Unido (250), Bélgica (250), Alemanha (250), Escandinávia (250 - uma divisão igual entre Dinamarca, Noruega, Suécia e Finlândia)). O trabalho de campo decorreu entre 05-09-2022 e 16-09-2022. A Censuswide respeita e emprega membros da Market Research Society, que se baseia nos princípios da ESOMAR.

\*Sempre que se menciona "concordo", estão reunidas as pessoas que selecionaram "concordo totalmente" ou "concordo em parte"; do mesmo modo, "discordo" reúne as pessoas que selecionaram "discordo totalmente" ou "discordo em parte".

## Referências da investigação

- (1) <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/the-next-normal-in-construction-how-disruption-is-reshaping-the-worlds-largest-ecosystem>
- (2) <https://architecture2030.org/why-the-building-sector/>
- (3) [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)
- (4) <https://www.gov.uk/government/publications/build-back-better-our-plan-for-growth>
- (5) <https://www.whitehouse.gov/build-back-better/#::text=The%20Build%20Back%20Better%20framework%20will%20impose%20a%2015%25%20minimum,in%20profits%E2%80%99report%20to%20shareholders>
- (6) [https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_en)
- (7) [https://ec.europa.eu/eurostat/cache/statistics\\_explained/eurostatistics/2022/june/visualisation.html#:~:text=Stability%20in%20construction&text=In%20March%202022%20compared%20to,by%200.8%25%20in%20the%20EU.](https://ec.europa.eu/eurostat/cache/statistics_explained/eurostatistics/2022/june/visualisation.html#:~:text=Stability%20in%20construction&text=In%20March%202022%20compared%20to,by%200.8%25%20in%20the%20EU.)
- (8) <https://www.citb.co.uk/about-citb/construction-industry-research-reports/construction-skills-network-csn/>
- (9) <https://www.mckinsey.com/-/media/McKinsey/Industries/Capital%20Projects%20and%20Infrastructure/Our%20Insights/The%20next%20normal%20in%20construction/The-next-normal-in-construction.pdf>
- (10) <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/energy-resources/us-2022-outlook-engineering-and-construction.pdf>
- (11) [https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction_en)
- (12) [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/1102387/20220901-MMC-Guidance-Note.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1102387/20220901-MMC-Guidance-Note.pdf)
- (13) [https://single-market-economy.ec.europa.eu/document/download/dabecaa1-0008-4034-a3d6-5f01d76c0f24\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/document/download/dabecaa1-0008-4034-a3d6-5f01d76c0f24_en)
- (14) [https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction_en)
- (15) Aqueles que selecionaram 'muito mais' ou 'um pouco mais' quando lhes foi perguntado: 'Quanto mais ou quanto menos, se aplicável, acha que os governos poderiam estar a fazer para obrigar e incentivar a adoção digital?



