



# A IMPORTÂNCIA DO 5G PARA A INDÚSTRIA DO PETRÓLEO



# ÍNDICE

RELEVÂNCIA DA TECNOLOGIA 5G	4
IMPACTO DA 5G NA INDÚSTRIA	9
OPORTUNIDADES DO 5G PARA A INDÚSTRIA DE O&G	14
GAME CHANGER E PROTAGONISMO	23

# A IMPORTÂNCIA DO 5G PARA INDÚSTRIA DE O&G: VISÃO GERAL

## PRINCIPAIS DESAFIOS DA INDÚSTRIA DE O&G

 **SEGURANÇA**

 **EFICIÊNCIA OPERACIONAL**

 **TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E DESCARBONIZAÇÃO**

As tecnologias Digitais são a próxima fronteira de excelência e são fundamentais para a indústria de O&G alcançar os seus desafios para os próximos anos

### Impactos na Cadeia de valor da O&G esperados com as Novas Tecnologias Digitais



Aumento de produtividade e velocidade das operações de perfuração. Perfuração remota ou semiautomática reduzindo mão de obra da plataforma



Maior controle do rendimento, redução de consumo de energia e de emissões



"Connected Worker" e realidade aumentada, possibilitando redução de tempo gasto para manutenções



Gerenciamento de demanda aprimorado, transporte transparente de material e operações logísticas mais eficientes



Status de equipamentos em tempo real e manutenção preditiva

Diversos impactos operacionais são esperados ao longo da Cadeia de O&G com a adoção das tecnologias digitais

### Novas Tecnologias Digitais Emergentes

Diretamente impactadas pelo Conectividade



Mobile Device



Robotics and drones



Collaboration & Social Tools



IoT



Wearable Technology



Cloud



Big Data/ Analytics



Artificial Intelligence

O Uso da tecnologia 5G possibilita oportunidades que potencializam a implantação das novas Tecnologias Digitais

### Oportunidades com Tecnologias de Conectividade



Eficiência em conexões, armazenamento e identificação de curto alcance



Baixo consumo de energia e manutenção de redes, com múltiplos dispositivos



Alta velocidade de baixa latência em redes de múltiplas conectividades



Wi-Fi 6 com densidade do dispositivo e recursos aprimorados



Sobreposição de conectividades de alta velocidade e baixa latência na infraestrutura existente



Conectividade celular de alta velocidade e segurança e baixa latência



Cobertura global com latência reduzida

A person in a dark suit, white shirt, and striped tie is holding a laptop in their left hand and a tablet in their right hand. The background is a light blue wall. Overlaid on the image is a digital network diagram with white silhouettes of people and circular icons connected by lines. A large white box with a green-to-blue gradient on the left side contains the text '01.' and 'RELEVÂNCIA DA TECNOLOGIA 5G'.

**01.**

## **RELEVÂNCIA DA TECNOLOGIA 5G**

# AS DISCUSSÕES EM TORNO DA RELEVÂNCIA DO 5G AUMENTARAM EXPONENCIALMENTE NOS ÚLTIMOS MESES

## ABDI e Anatel divulgam relatório preliminar de testes com 5G

Primeira fase de testes para rede privada 5G é detalhada no relatório entregue pela empresa WEG e V2COM. Análises indicam resultados positivos

CCOM | 25/08/2021

27/04/2021

## 5G: Um impulso decisivo rumo ao futuro

Em artigo publicado na Revista Indústria Brasileira, o presidente da CNI, Robson Braga, destaca como a iminente revolução do 5G promete transformar a produção industrial no país

## 5G vai ditar estratégias de empresas, aponta CNI

Leilão das licenças de serviços 5G deve ocorrer entre outubro e novembro

Por Rafael Bitencourt — De Brasília

03/12/2020

## Rede 5G será fundamental para o Brasil avançar na automação e digitalização

Afirmção foi feita pelo presidente da CNI, durante painel sobre reindustrialização no Encontro Nacional da Indústria da Construção. Robson Andrade também defendeu aprovação da reforma tributária

# IMPACTOS SÓCIO-ECONÔMICOS GLOBAIS ESPERADOS COM A TECNOLOGIA 5G NO MUNDO



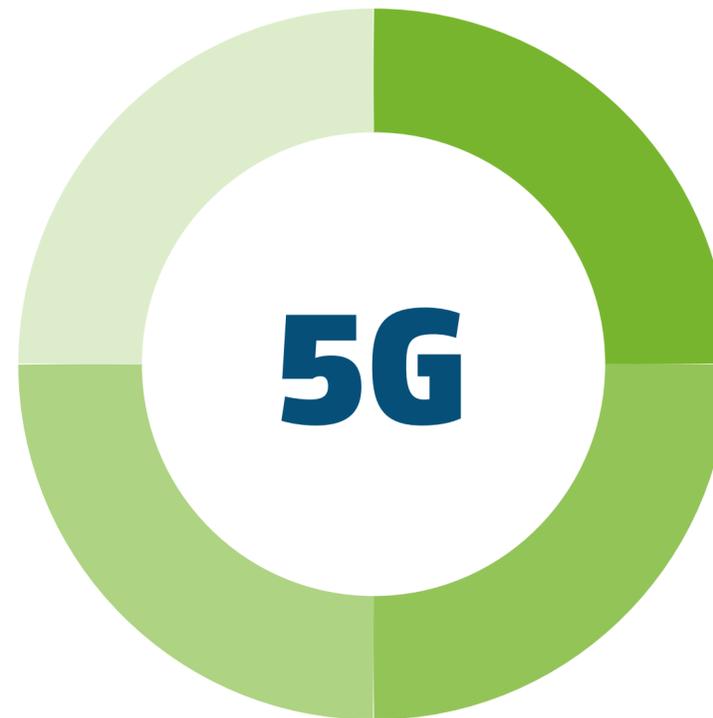
## EMPREGOS

US\$ 3,5 trilhões gerados em produção e mais de 22 milhões de empregos totais em toda a cadeia de valor



## INVESTIMENTO

US\$ 200 bilhões de investimento anual pela cadeia de valor para expansão e fortalecimento da tecnologia



## PRODUTIVIDADE

Possibilidade de viabilizar mais de US\$ 12 trilhões em atividade econômica nas diversas indústrias até 2035

## PIB

Estímulo ao o crescimento sustentável do PIB global no longo prazo, que deverá, entre 2020 e 2035, contribuir o equivalente à economia indiana

# EXEMPLOS DE IMPACTOS ECONÔMICOS

## GLOBAL

Aumento de até US\$ 2 trilhões ao PIB Global por catalisar o processo de conectar mais pessoas aos fluxos globais de informação, comunicação e serviços.

Fonte: McKinsey Global Institute

Geração de US\$ 12,3 trilhões de produção econômica até 2035, por suportar outras atividades econômicas.

Fonte: WEF, 2020

US\$ 5 trilhões somente dos setores de manufatura, transporte, construção, serviços públicos e mineração.

Fonte: WEF, 2020

## BRASIL

No Brasil, aumento de 1% ao PIB em média por ano, entre 2021 e 2035.

Fonte: Nokia e consultoria OMDIA

R\$ 5,5 trilhões nos próximos 15 anos.

Fonte: Nokia e consultoria OMDIA

# OS INVESTIMENTOS EM CONECTIVIDADE NO BRASIL SÃO SIMILARES AOS INVESTIMENTOS EM TECNOLOGIAS DIGITAIS

Investimentos realizados estimados e projetados entre 2019 e 2022

## TECNOLOGIAS DE TRANSFORMAÇÃO DIGITAL



### NUVEM

R\$ 77,8 bi 26% a.a.



### Robótica

R\$ 23,0 bi 17% a.a.



### IoT

R\$ 155,2 bi 19% a.a.



### Social

R\$ 9,3 bi 14% a.a.



### Big data & Analytics

R\$ 61,1 bi 10% a.a.



### Realidade virtual/aumentada

R\$ 6,0 bi 52% a.a.



### Segurança da informação

R\$ 8,9 bi 15% a.a.



### Impressão 3d

R\$ 0,2 bi 22% a.a.



### Inteligência Artificial

R\$ 2,5 bi 29% a.a.

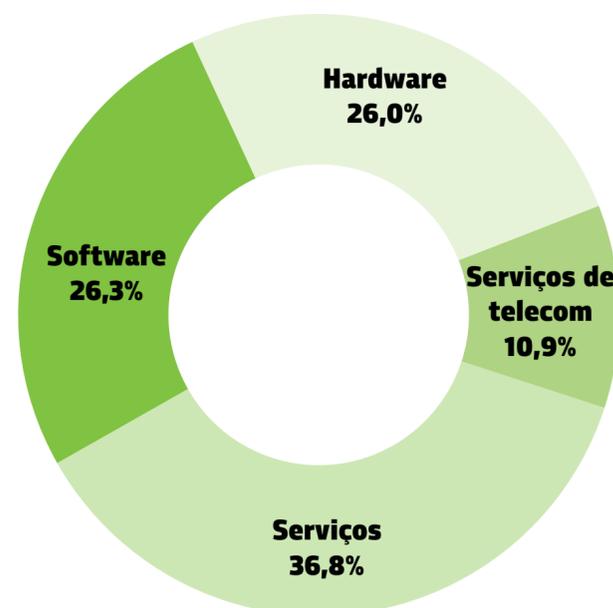


### Blockchain

R\$ 1,4 bi 64% a.a.

**R\$ 345,5 Bilhões**

(19,3%a.a.)



## BANDA LARGA

**R\$ 396,8 Bilhões**

(5,7%a.a.)

Mobilidade e conectividade:  
mobile, dados e banda larga

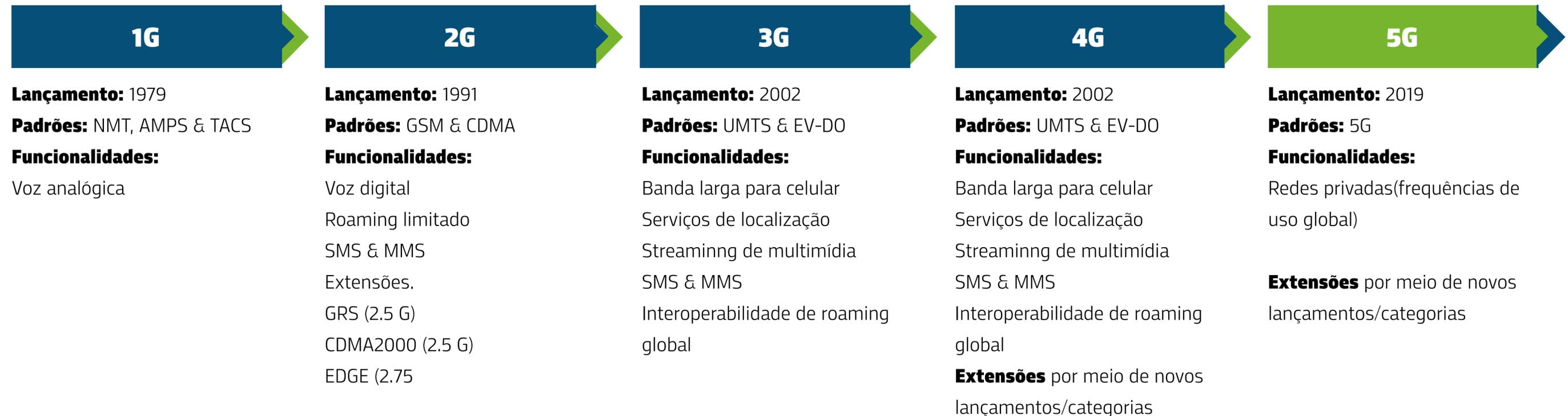




**02.**

## **IMPACTO DO 5G NA INDÚSTRIA**

# EVOLUÇÃO DAS REDES DE CELULAR E SEUS IMPACTOS NA INDÚSTRIA



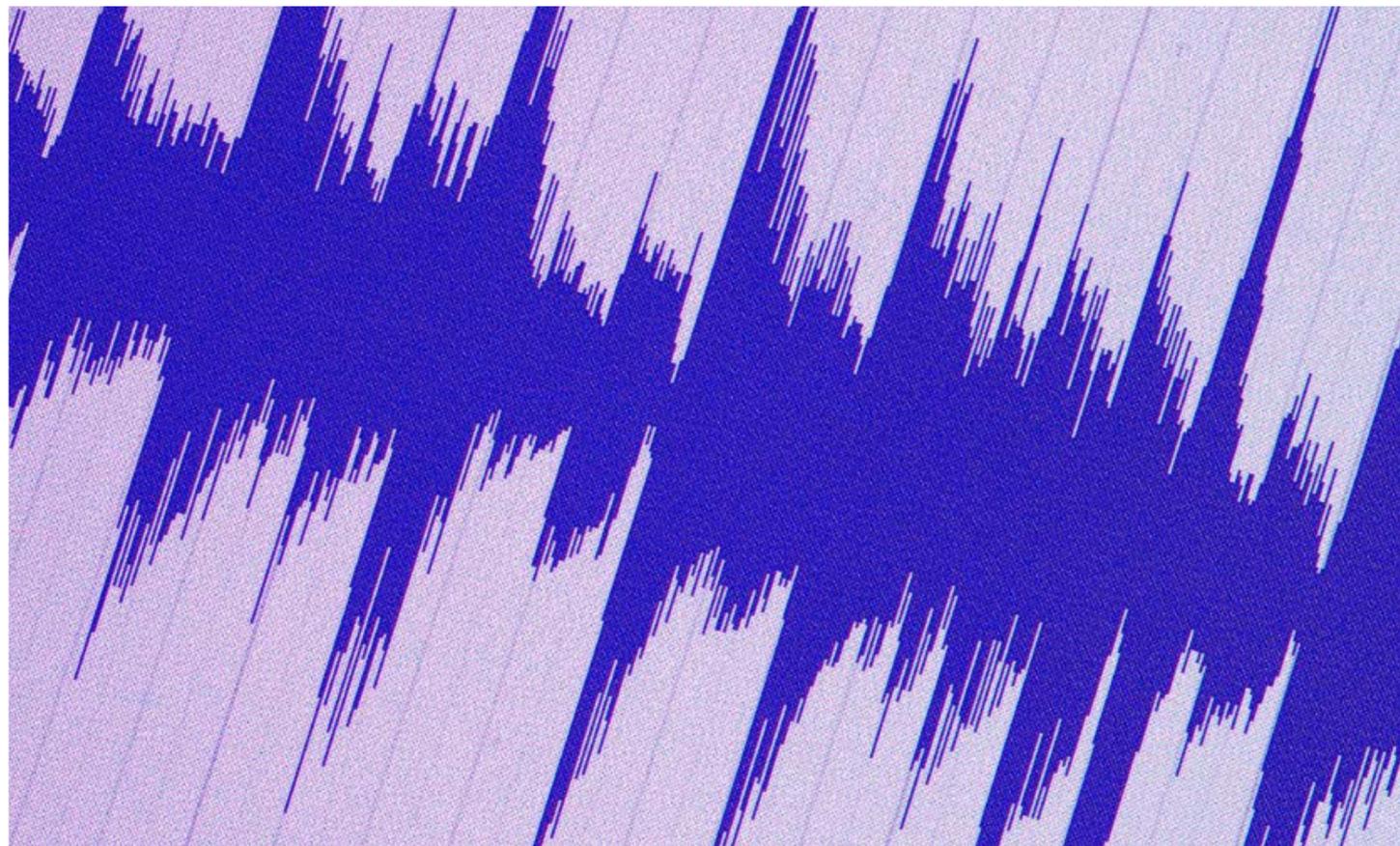
Sem impacto nas aplicações industriais.

Controle remoto/ Telecontrol  
Envio e recebimento de mensagens de texto de máquinas remotas .

Monitoramento por vídeo  
Acesso remoto de máquinas (ex: para teleserviços)  
Monitoramento remoto de condições

Técnicos de serviço móvel  
Serviços via smart phones  
Wireless Backhaul

Logística autônoma  
Máquinas autônomas  
Trabalho assistido  
Wireless Backhaul  
Edge Computing  
Mobile Equipment

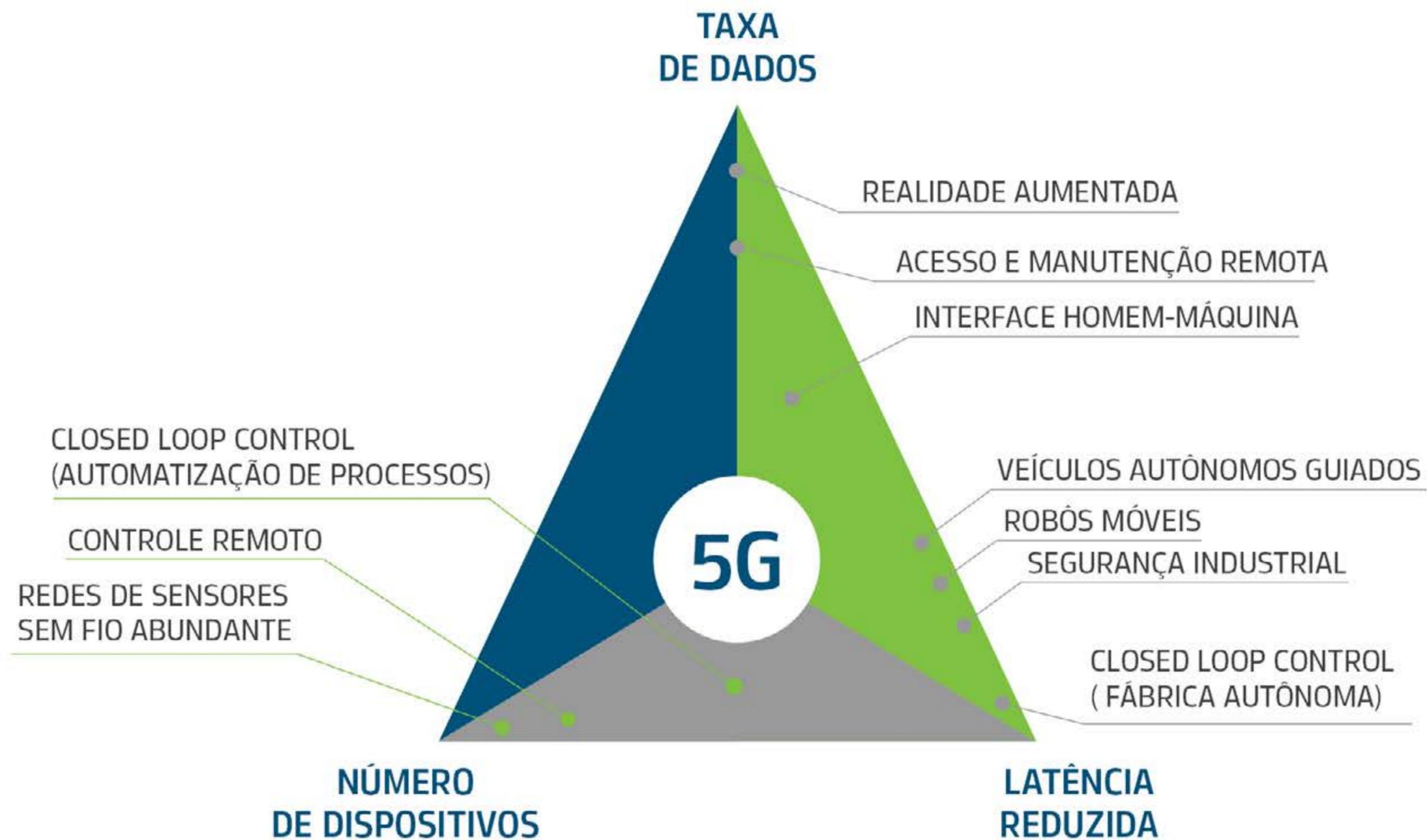


## O QUE É 5G?

Novo padrão de rede móvel que combina bandas de baixa, média e alta frequência, disponibilizando uma variedade maior de canais de comunicação entre dispositivos.

A quinta geração de redes móveis apresenta flexibilidade para sintonização de diferentes frequências, conforme demanda do dispositivo, o que viabiliza uma rede com maiores dispositivos conectados sem perda de qualidade da rede.

# APLICAÇÃO DO 5G NA INDÚSTRIA



# OPORTUNIDADES COM A APLICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE CONECTIVIDADE



## Short range (RFID<sup>1</sup>/ Bluetooth)

Eficiência em conexões, armazenamento e identificação de curto alcance entre dispositivos.



## LPWAN<sup>2</sup> (Narrowband<sup>3</sup>, LoRa, Sigfox)

Baixo consumo de energia e manutenção de redes, que suportam alta densidade de dispositivos conectados.



## Fiber/ DOCSIS DOCSIS<sup>4</sup> 3.x

Alta velocidade de baixa latência em redes que suportam outras conectividades.



## Wi-Fi 6

Wi-Fi de última geração com velocidade, densidade do dispositivo e recursos aprimorados aumentando eficiência dos dispositivos.



## Low-to-mid-band 5G

Sobreposição de conectividade celular de alta velocidade e baixa latência na infraestrutura 4G existente.



## High-band 5G (eg, millimeter wave)

Conectividade celular de alta velocidade, com baixa latência e alta segurança.



## Low Earth Orbit constellation

Cobertura global com latência significativamente reduzida vs oferta de satélite existente.

<sup>1</sup> Identificação de rádio frequência. <sup>2</sup> baixo consumo de energia e ampla área de cobertura. <sup>3</sup> Narrowband-Internet Of Things. <sup>4</sup> Especificação de interface de serviço de dados sobre cabo.



**03.**

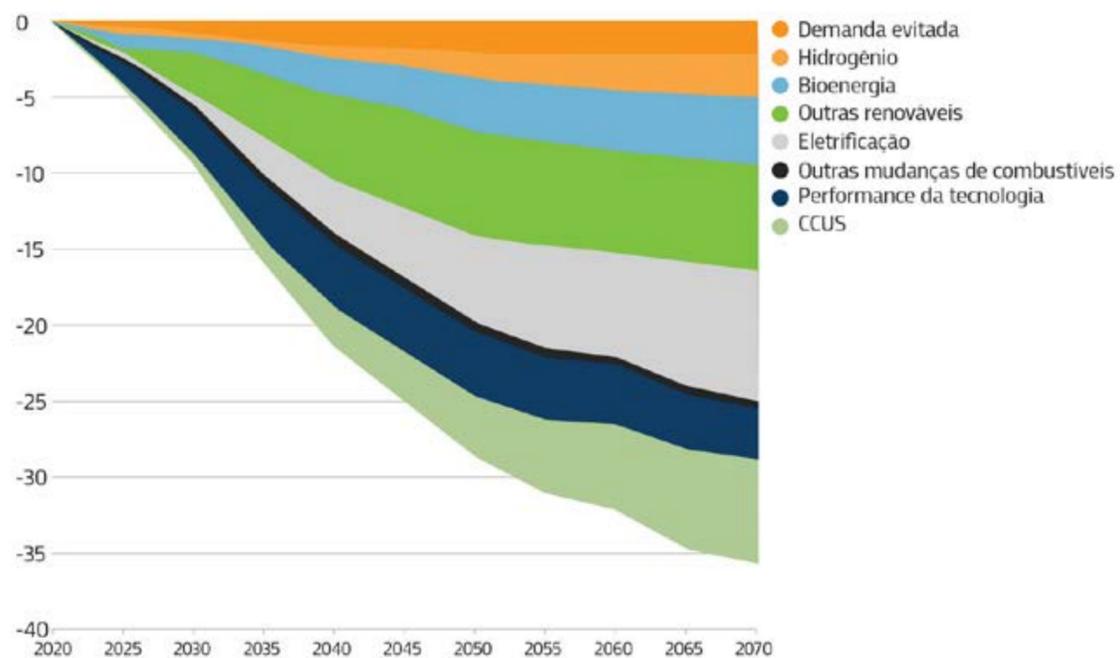
**OPORTUNIDADES DO 5G  
PARA A INDÚSTRIA DE O&G**

# O CONTEXTO E OS DESAFIOS DA INDÚSTRIA DE O&G

A indústria de O&G vive um dos maiores desafios por conta das metas de transição energética. O sucesso das estratégias de descarbonização depende fundamentalmente da inovação e da capacidade de investimento do setor energético.

## IMPACTO DAS MEDIDAS NECESSÁRIAS PARA REDUÇÃO DAS EMISSÕES NO SETOR ENERGÉTICO

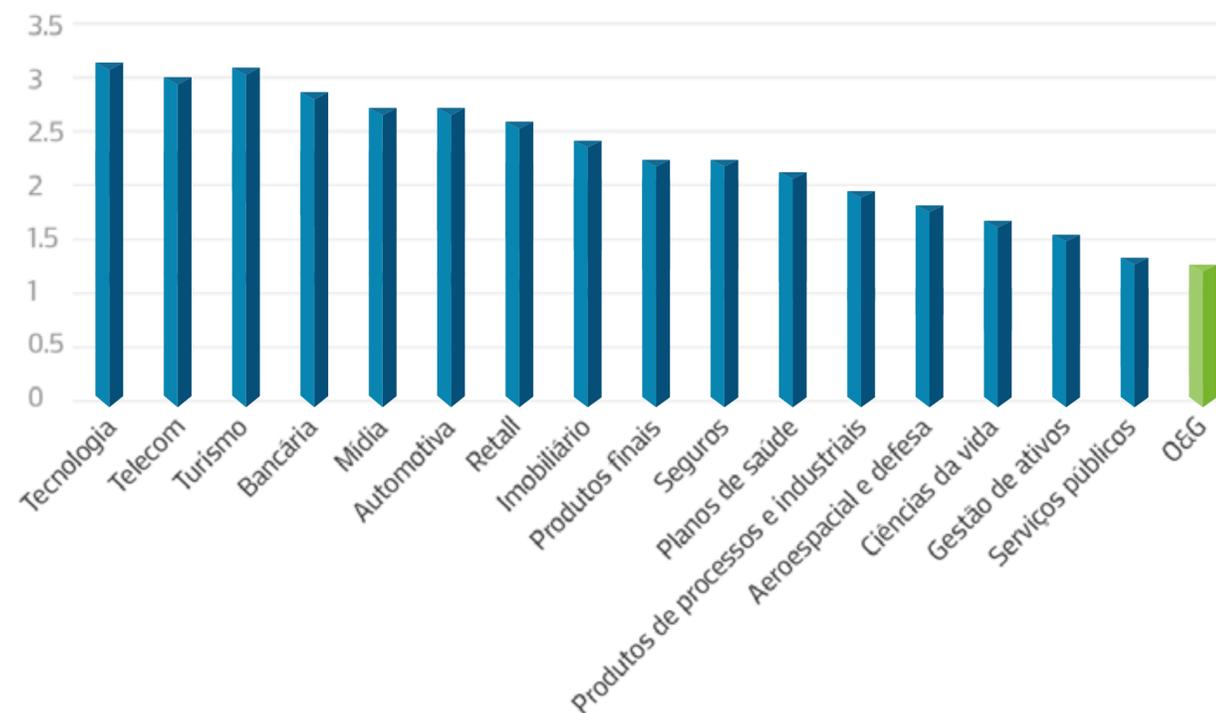
EMISSÕES EM GTCO<sup>2</sup> POR ANO\*



\*Entre o STEPS e o SDS Fonte: IEA, 2020 – "The O&G industry in energy transitions"

Apesar do histórico de uso intensivo em tecnologia, a maturidade digital da Indústria de O&G é baixa comparada a outros setores e necessita de maior investimentos em tecnologias digitais para suportar a agenda de transição energética. Nesse contexto, o investimento de 5G é indispensável para habilitar o alcance das metas.

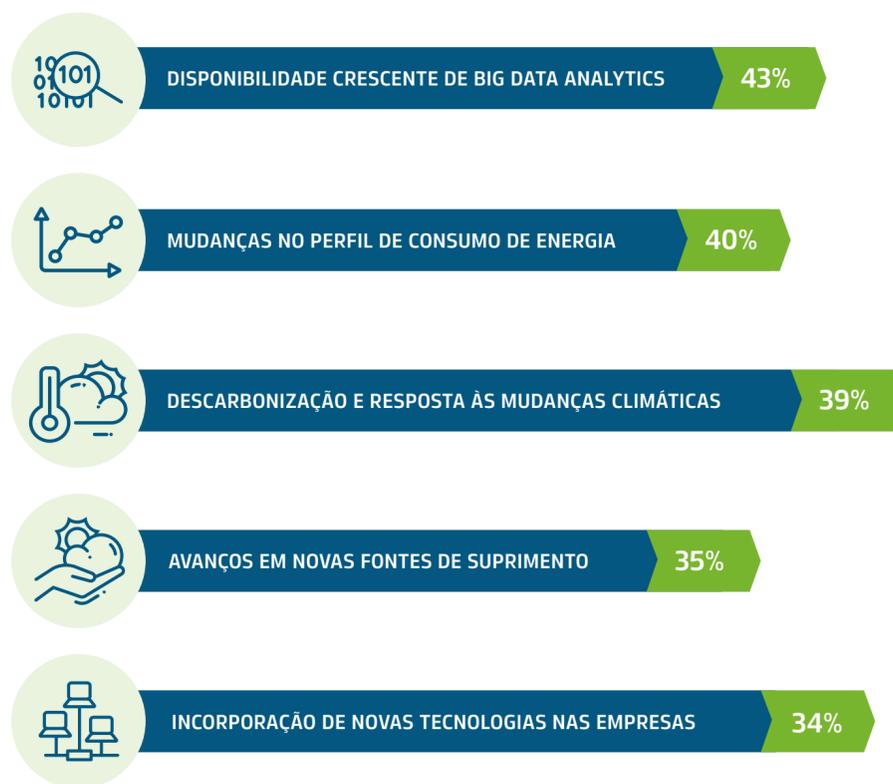
## ÍNDICE DE MATURIDADE DIGITAL



Fonte: Deloitte

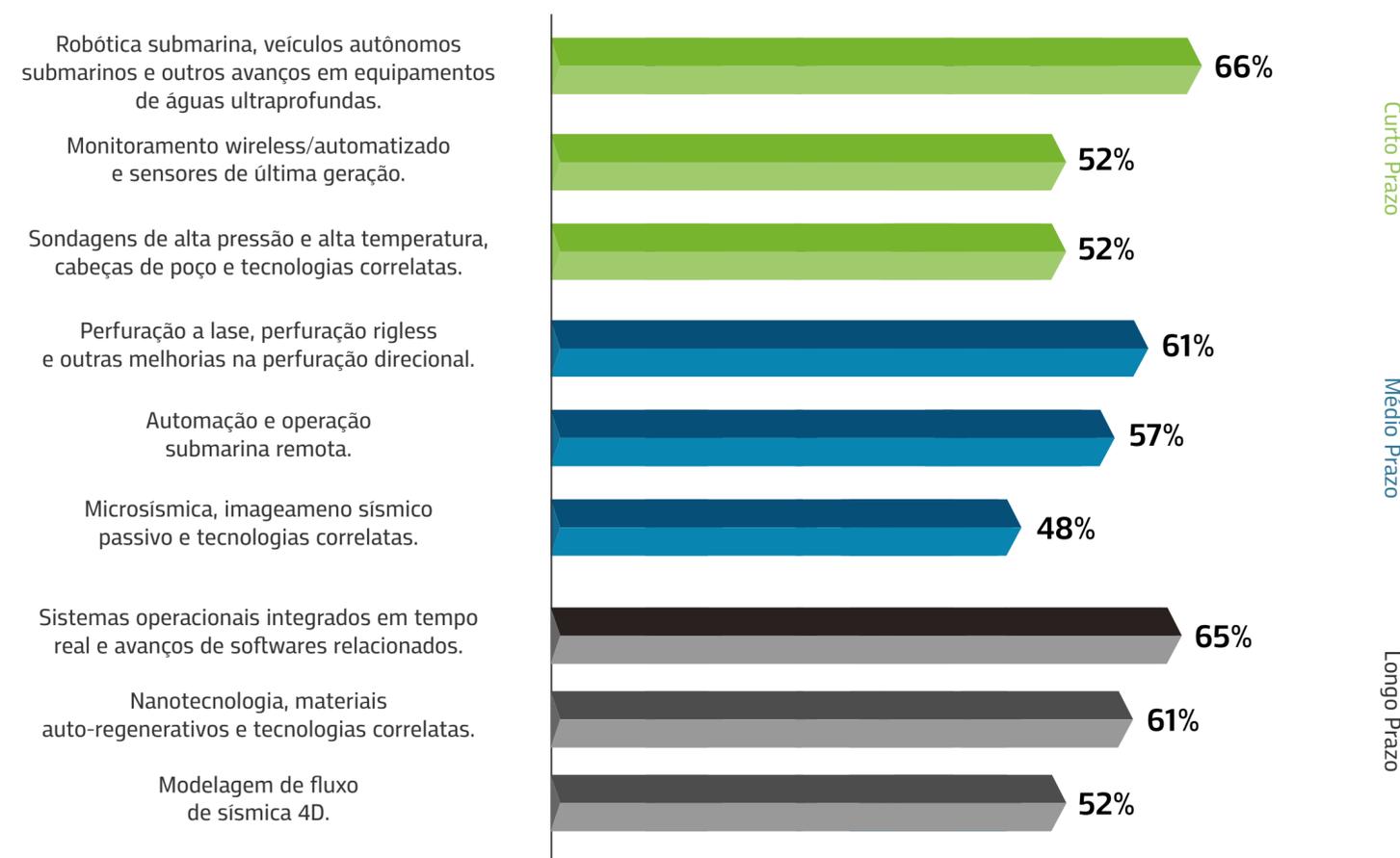
# OS PRINCIPAIS IMPACTOS ESPERADOS PARA A INDÚSTRIA DE O&G NOS PRÓXIMOS ANOS ESTÁ ASSOCIADO COM A IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS

## 5 TENDÊNCIAS GLOBAIS COM MAIOR IMPACTO POSITIVO PROJETADO PARA O MERCADO DE O&G PORCENTAGEM DOS RESPONDENTES



Fonte: E&Y, 2020 – "Oil and gas digital transformation and the workforce survey"

## TECNOLOGIAS COM MAIOR POTENCIAL DE TRANSFORMAR E DESENVOLVER A INDÚSTRIA DE O&G - BRASIL PORCENTAGEM DOS RESPONDENTES



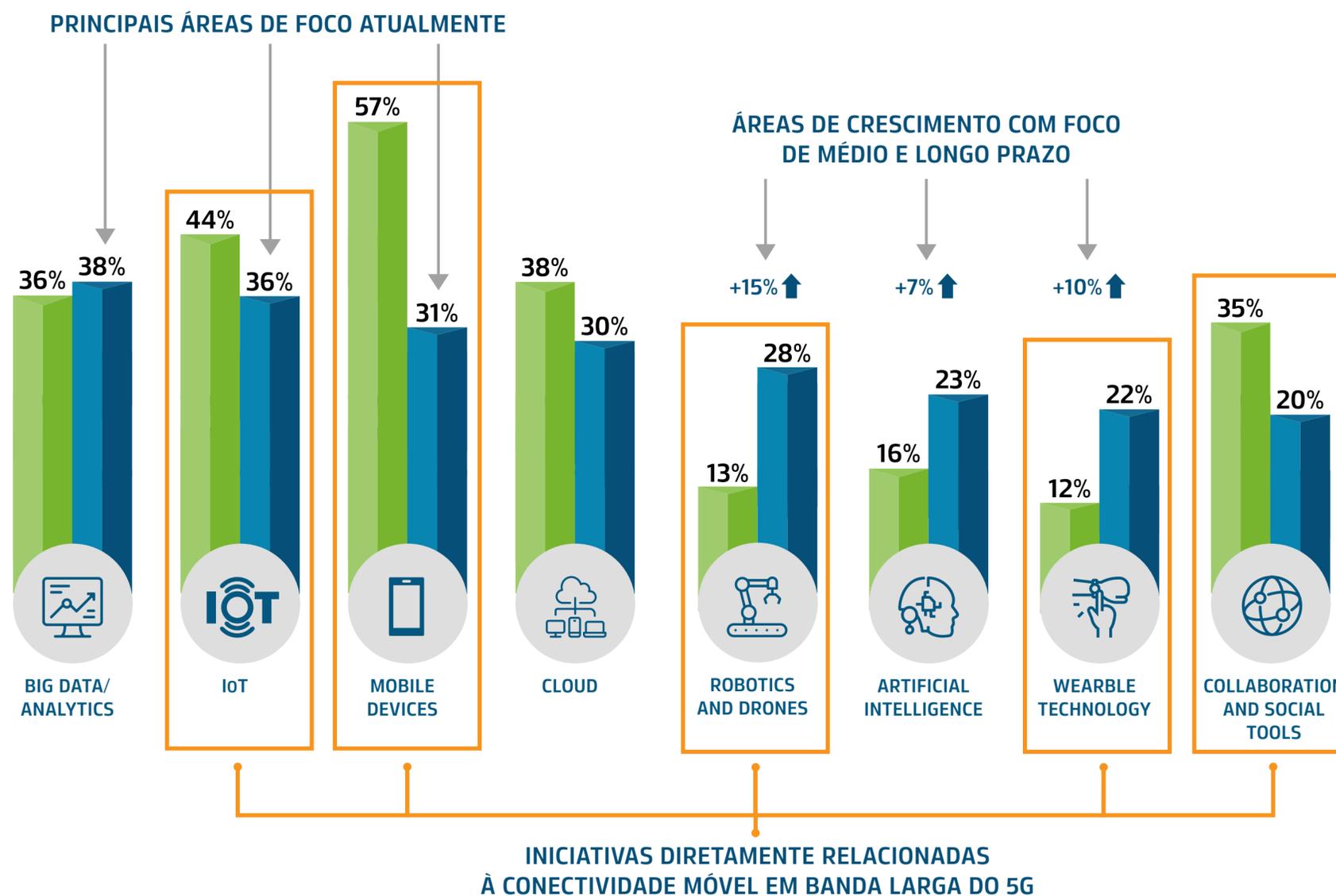
Fonte: IBP, com dados Lloyd

# A TECNOLOGIA 5G SE DESENVOLVEU NO CONTEXTO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS E SE APRESENTA COMO HABILITADORA PARA CONTINUIDADE DELAS

Investimento estimado ocorrido em tecnologias digitais por empresas de óleo e gás, nos últimos anos:

➤ Investimento estimado a médio e longo prazo.

➤ Previsão de Investimento em 2016.



O percentual nas barras é a proporção das empresas de óleo e gás pesquisadas. Adaptado de: Accenture, the 2016 Upstream Oil and Gas Digital Trends Survey

# EXEMPLOS DE OPORTUNIDADES DO 5G PARA INDÚSTRIA DE O&G

## REDES PRIVADAS DE 5G – EXEMPLOS DE APLICAÇÃO

**Uso da realidade aumentada (AR):** para atividades de manutenção de campo, com especialistas em qualquer lugar apoiando as atividades de pessoal de manutenção preventiva de campo.

**Utilização massiva de IoT:** em sites onshore e offshore, apoiando aquisições de dados em tempo real, para aprendizado de máquina.

**Monitoramento de vídeo:** expandindo o uso de vídeo e análise de vídeo sem implantação de novos cabos.

**Operação autônoma:** garantindo a operação autônoma das máquinas, levando a uma maior eficiência.

**Manutenção preventiva:** permitindo o monitoramento da condição em tempo real de sistemas críticos de maquinário, com funcionalidades analíticas e preditivas.

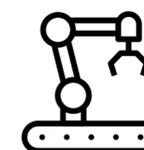
**Melhorar a excelência operacional:** coleta, analisa e apresentação dados operacionais e de negócios, permitindo o gerenciamento do desempenho em tempo real.



REALIDADE MISTA E AUMENTADA



ESPECIALISTAS REMOTOS



ROBÓTICA AUTÔNOMA E DRONES



IIOT (INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS)



WEARABLES



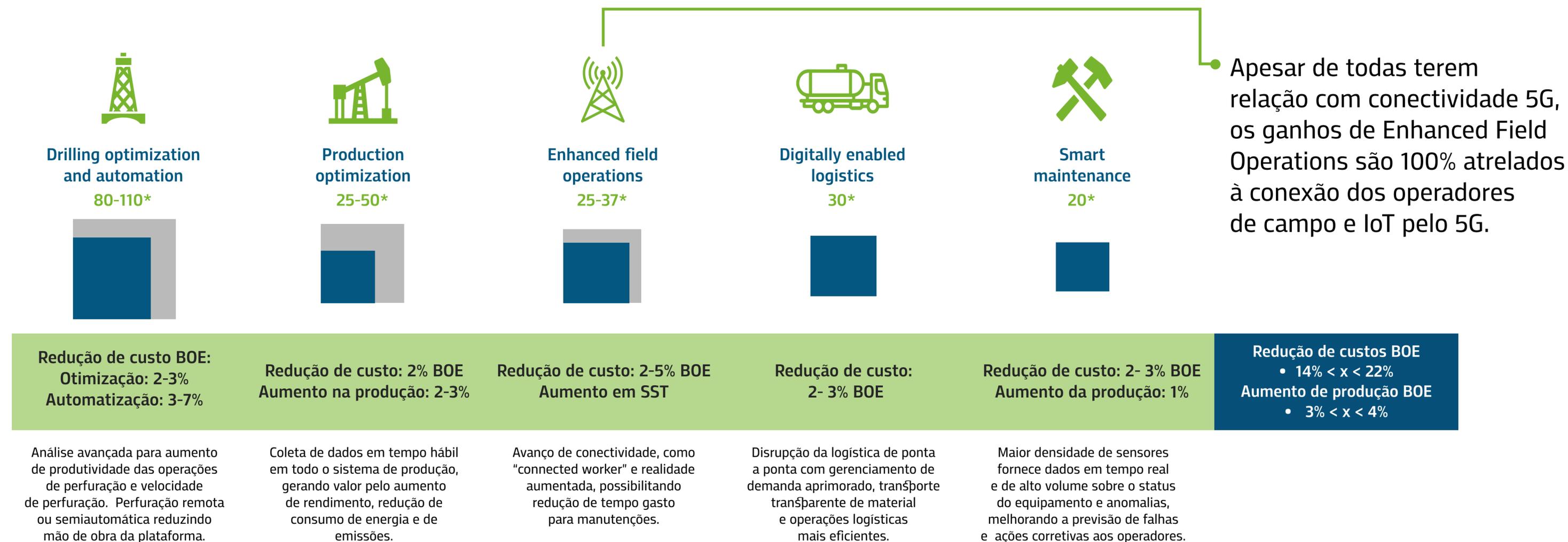
MONITORAMENTO DE SINAIS VITAIS



LOCALIZAÇÃO DE PESSOAS

# ESTIMATIVA DE GANHOS PARA O UPSTREAM COM A IMPLANTAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA INDÚSTRIA DE O&G

\*INTERVALO ESTIMADO DE VALOR INCREMENTAL POTENCIAL EM \$ BILHÕES NA CADEIA DE VALOR UPSTREAM



# IMPACTO DO 5G PARA O DOWNSTREAM E RENOVÁVEIS NA INDUSTRIA DE O&G

## 5G Wireless Networking Reduces Refinery CAPEX and OPEX

Eliminating physical cabling from newly built refinery facilities (and from those being modernized) is a key enabler for digital transformation, providing dramatically improved connectivity and access to data. In addition to saving potentially hundreds of thousands of dollars by eliminating the cabling itself, supporting private 5G networking within a refinery complex increases flexibility and acts as a force for technology standardization, while delivering more intelligent data via faster data transmission and wider bandwidth.

Benefits of 5G networking in refineries include:

- **Improved data-driven operations:** By improving intelligent edge data from every part of the refinery, real-time insights based on data analytics and artificial intelligence systems within cloud platforms can drive improvements over all facets of operations.
- **Standardized edge-to-cloud connectivity:** As the form of wireless connectivity for all refinery equipment, it simplifies the edge-to-cloud environment and enhances efficiency.
- **Enriched operating data:** Detecting real-time anomalies and enables intelligent automation control systems at every edge to respond rapidly and effectively to prevent costly outages.

- **Optimized potential from the Internet of Things:** Vast networks of sensors and other end points require dramatic improvements over existing limited connectivity, such as 4G or satellite.

Autonomous Inspections Enhance Visibility and Control for Pipelines and Facilities

Computer-vision cameras and other sensors, including those on artificial intelligence-enabled autonomous air, land, and sea



HOME CHINA SOURCE WORLD OPINION LIFE ARTS SCI-TECH ODD SPORT METRO

## 5G technology now part of China's refining and chemical industry

Source: Global Times Published: 2020/12/17 17:28:41



A Sinopec gas station in Shanghai Photo: IC

5G technology has been integrated into the petrochemical industry in South China's Hainan Province. 22 5G base stations are expected to be complete in 2021, according to Chinanews.

Sinopec Hainan Refining & Chemical Limited Company initiated the second phase of a leading 5G project in Hainan province on Thursday.



Search



Video Strategy Belt and Road Construction Editorial Special Weekly Machinery Speciality Real-time Inheritance

New Infrastructure

## 5G accelerates the development of the oil and gas industry

Seetao 2021.06.24



THE COMPANY ACTIVITIES SUSTAINABILITY TECHNOLOGY PEOPLE AND TALENT INVESTORS PRESS CENTER



Home / Press Center

CEPSA IS RELYING ON VODAFONE'S 5G TO OPTIMIZE PROCESSES AT ITS PALOS DE LA FRONTERA REFINERY (HUELVA)

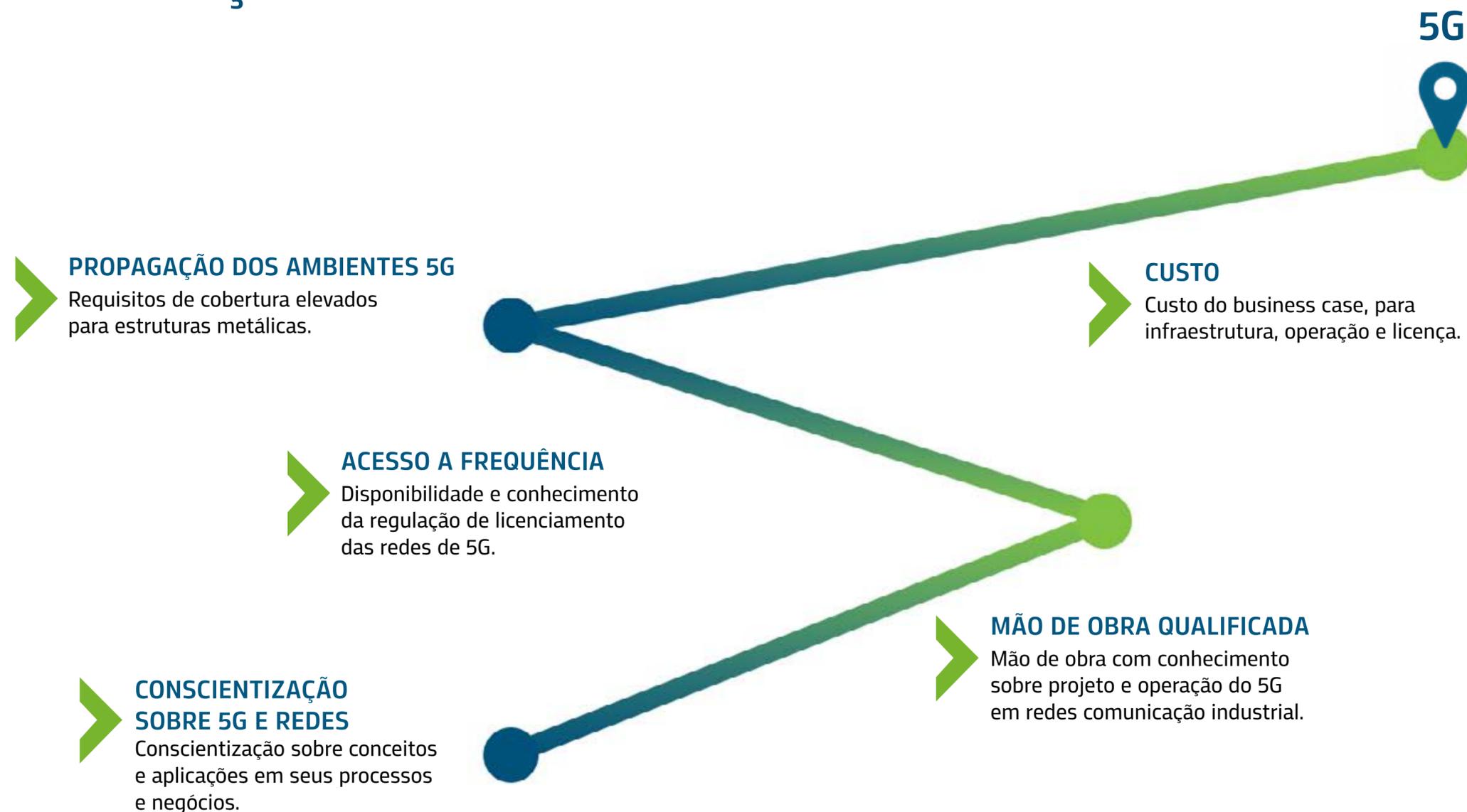
Thursday, June 24, 2021 2 MINUTES

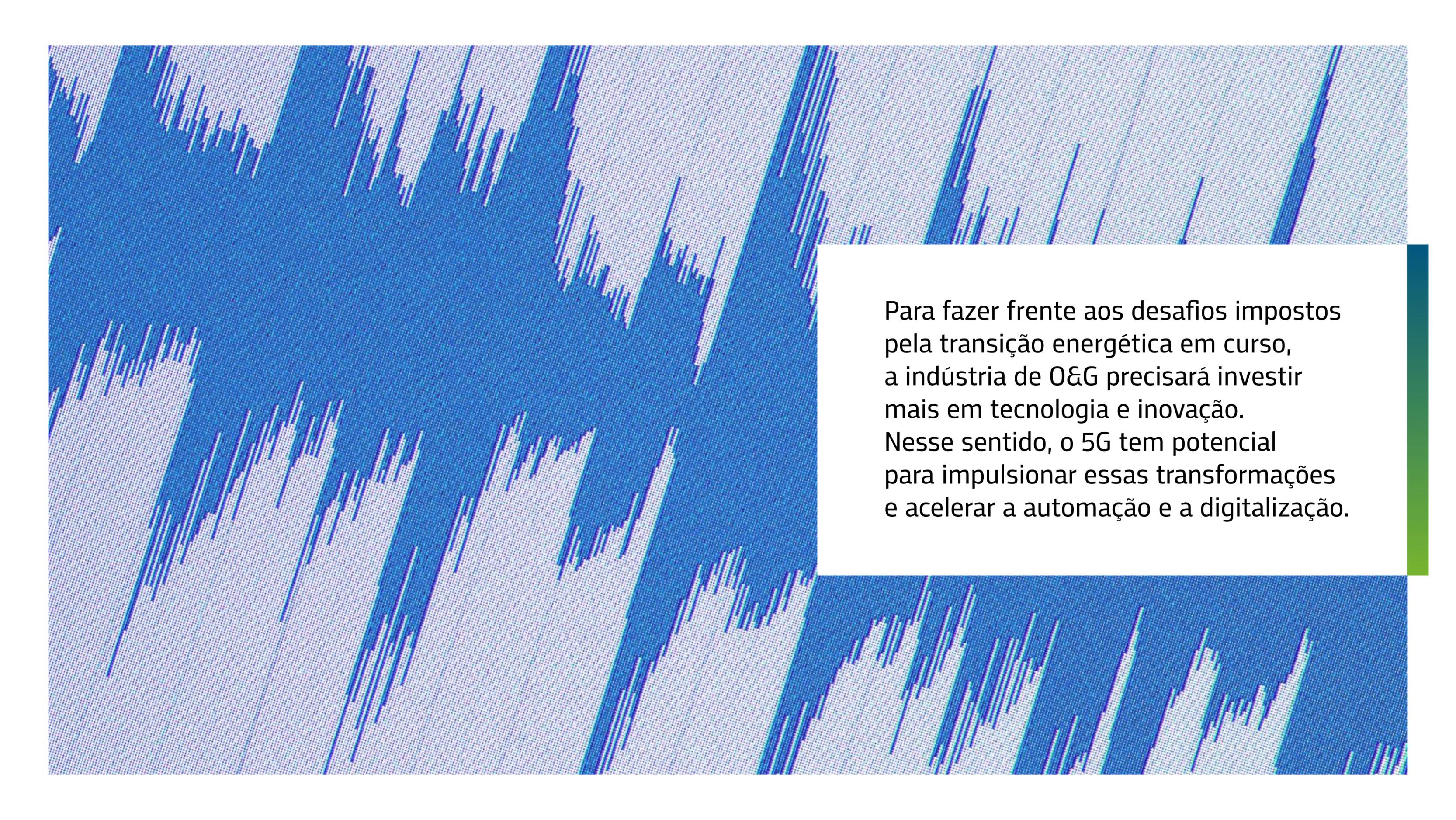
DOWNLOAD SHARE

Global Innovation

- The European operator is testing the benefits of the 5G network at Cepsa's 'La Rábida' refinery, enabling real-time monitoring of its processes, providing efficiency and safety, through a pioneering 'augmented reality' project developed by Capgemini.

# PARA BENEFICIAR-SE DAS POTENCIALIDADES DO 5G, A INDÚSTRIA DE O&G APRESENTA DESAFIOS PARA SUA IMPLEMENTAÇÃO





Para fazer frente aos desafios impostos pela transição energética em curso, a indústria de O&G precisará investir mais em tecnologia e inovação. Nesse sentido, o 5G tem potencial para impulsionar essas transformações e acelerar a automação e a digitalização.



05.

## GAME CHANGER E PROTAGONISMO

*Posição do setor*





# LINHA DO TEMPO

*Contribuições do IBP nas discussões sobre 5G no Brasil*

## MARÇO 2020

Contribuição do IBP para a CP 009/2020 da ANATEL que tratou da atribuição de faixas de frequência na banda 3,7-3,8GHz para redes privadas. Nesta contribuição, o IBP também ressaltou a necessidade de alocar espectro em banda sub-GHz, isto é, na faixa de 700MHz para esta mesma finalidade. Esta contribuição foi muito importante para garantir esta atribuição.

## ABRIL 2020

Contribuição do IBP para a CP 10/2021 da ANATEL sobre requisitos técnicos e operacionais quanto à distância máxima para coordenação de estações operando além do Mar Territorial, dentro da Zona Econômica Exclusiva (ZEE). A contribuição do IBP apoiou a simplificação do processo de licenciamento de estações terrestres em plataformas offshore e promoveu a otimização do uso das faixas de radiofrequências.

## MAIO 2020

Participação do IoT Fórum apresentando a demanda do setor de O&G

## JULHO 2020

Contribuição do IBP para a CP 051/2020 da ANATEL que tratou do uso de SLP em caráter secundário em frequências pertencentes a concessionárias de SMP e o aperfeiçoamento da RUE (Regulamento de Uso do Espectro de Frequências)

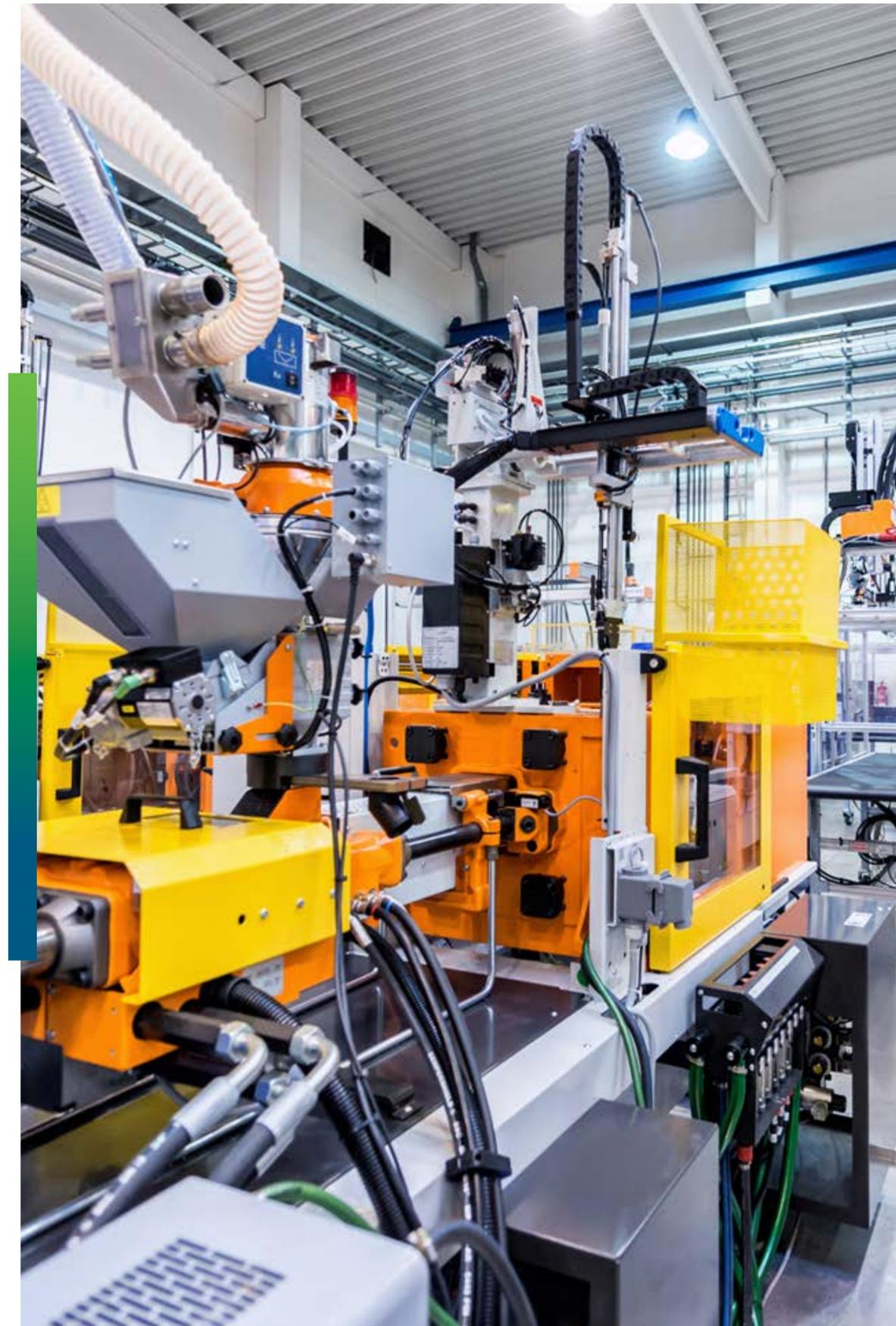
*Articulação junto a CNI, MCTI e MTelecom.*

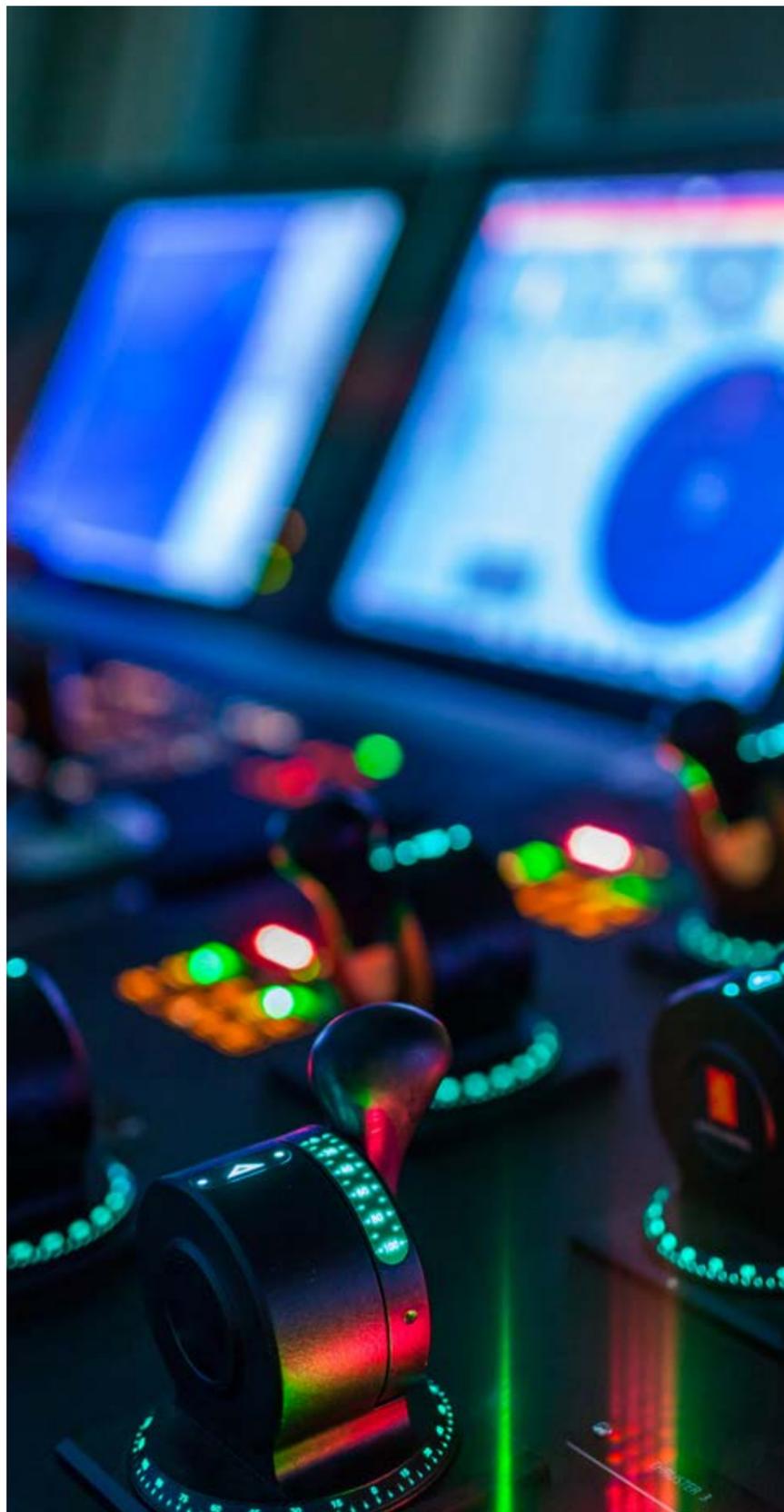
# IMPORTÂNCIA DA REGULAMENTAÇÃO DE REDES PRIVADAS?

O IBP acredita que a regulamentação associada à chegada do 5G é um "game changer" de infraestrutura de telecomunicação sob o qual a transformação digital na indústria de O&G será consolidada com soluções em tempo real e sem fio.

O Instituto tem se posicionado nas recentes consultas públicas da ANATEL sempre em defesa da concessão de uma parcela do espectro sub-Giga, visando habilitar o Serviço Limitado Privado (SLP).

Existe um mercado reprimido de usuários que necessitam de redes de missão crítica. Nos posicionamos também em favor da disponibilização do espectro 3,7GHz para o SLP e, assim, viabilizar redes de missão crítica em ambientes indoor como galpões, laboratórios e plantas industriais com menor densidade de estruturas metálicas.





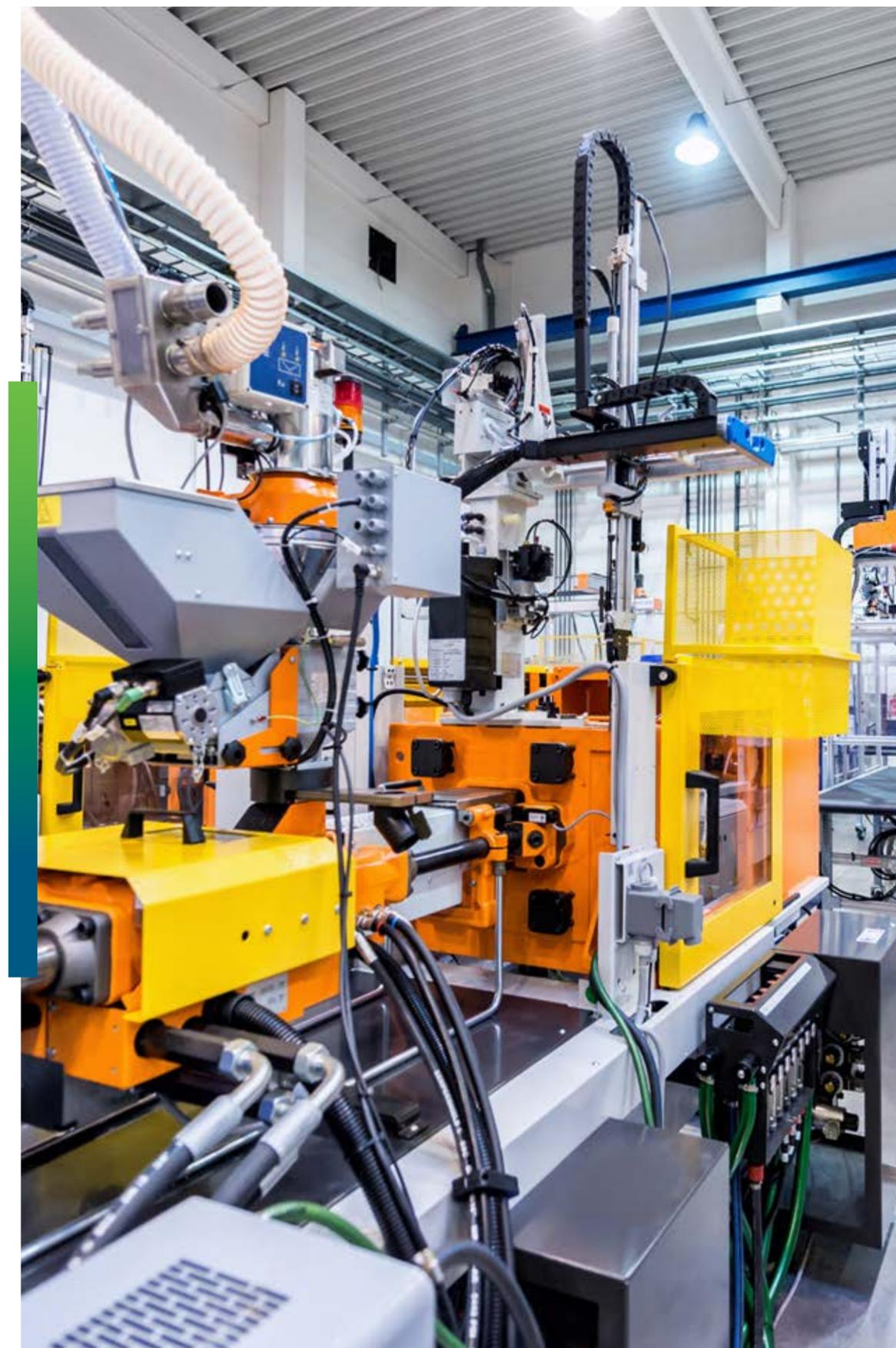
## NECESSIDADES DO SETOR DE O&G PARA COBERTURA DO 5G

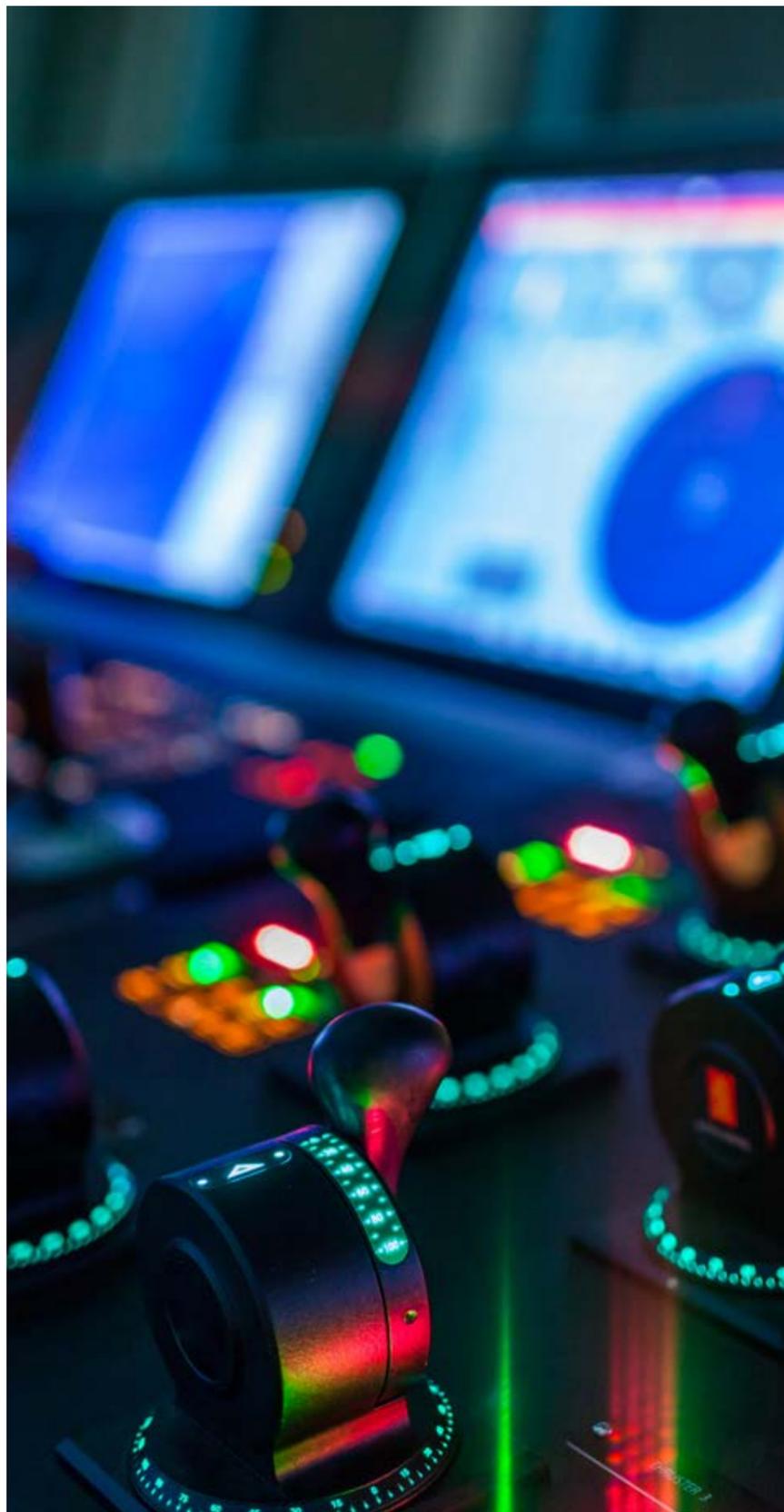
- Espectro capaz de realizar cobertura sem fio em área outdoor extensa e densamente circundada por estruturas metálicas.
- Possuir elevada disponibilidade, sem áreas de sombra para implantação de redes de missão crítica para aplicação em automação e instrumentação de processos.
- Banda larga para aplicação de soluções de visão computacional e comunicação por meio de de imagens com equipes de campo.
- Alta capacidade de transmissão de dados para aplicação de simuladores em tempo real (ex: aplicação para a tecnologia de Digital Twins)
- Alta demanda de tráfego de informações via áudio, vídeo e dados para viabilizar maior segurança em operações marítimas entre embarcações.

# 4G X 5G

O grande diferencial da quinta geração de internet é realmente o potencial de trafegar sobre altas taxas de dados com baixa latência e maior densidade de sensores, onde o mesmo não se aplica para a quarta geração. Dentre elas, citamos: sensores e atuadores industriais, vídeo analytics para detecção de ações inseguras em tempo real, pilotagem de drones e robôs à distância, grande densidade de novos dispositivos.

Tecnologias disruptivas também estão definitivamente mudando os modelos de negócio pela elevada demanda e alto desempenho de conectividade, todas tendo aplicabilidade de aprendizagem de máquina e inteligência artificial por meio de dados em nuvem, onde os mesmos possam ser acessados facilmente, e interpretados de qualquer lugar a qualquer hora.





# VISÃO DO SETOR PARA LEILÃO E OPORTUNIDADES

O 5G é estratégico para as ambições digitais e a competitividade da indústria local.

O setor industrial está se posicionando de forma integrada e colaborativa, enfatizando as necessidades de regulamentação que viabilizarão a ampla adoção do 5G no Brasil.

Na indústria de O&G existem grandes oportunidades nas áreas de operações remotas e na viabilização de plataformas offshore autônomas. Em relação as plantas onshore - como refinarias, terminais e portos - há inúmeras oportunidades nas áreas de segurança de processo, eficiência operacional, proteção do meio ambiente e saúde dos empregados.

Do ponto de vista de negócio, o setor de O&G possui aspectos industriais próprios que se traduzem em oportunidade de criação de um ecossistema de empresas de tecnologia, que podem se viabilizar a partir de uma regulamentação do 5G com regras claras.

Por isso, para a aplicação offshore, o IBP se posicionou em prol da destinação exclusiva ao SLP do bloco em 700 MHz e em 3.7 GHz para redes privadas.



**CONECTAR TODA A INDÚSTRIA PARA IR CADA VEZ MAIS LONGE.  
ISSO GERA ENERGIA.**



[/ibpbr](#)



[@ibpbr](#)



[@ibp\\_br](#)



[/IBPbr](#)



[/ibpbr](#)

**IBP - Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás**

Av. Almirante Barroso, 52 - 21º e 26º andares - RJ Tel.: (21) 2112-9000 [ibp.org.br](http://ibp.org.br)  
[relacionamento@ibp.org.br](mailto:relacionamento@ibp.org.br)