

O Futuro da Manutenção: Guia prático para a Manutenção 5.0



Índice

3 Indústria 5.0?

4 O que é a indústria 5.0?

6 As principais tecnologias que vão possibilitar a Indústria 5.0

10 Reality-check: quais são os desafios da indústria 5.0?

12 Como vai ser a Manutenção 5.0?

13 E que tecnologias e tendências vão apoiar a Manutenção 5.0?

14 Para além do 5.0

15 Conclusão



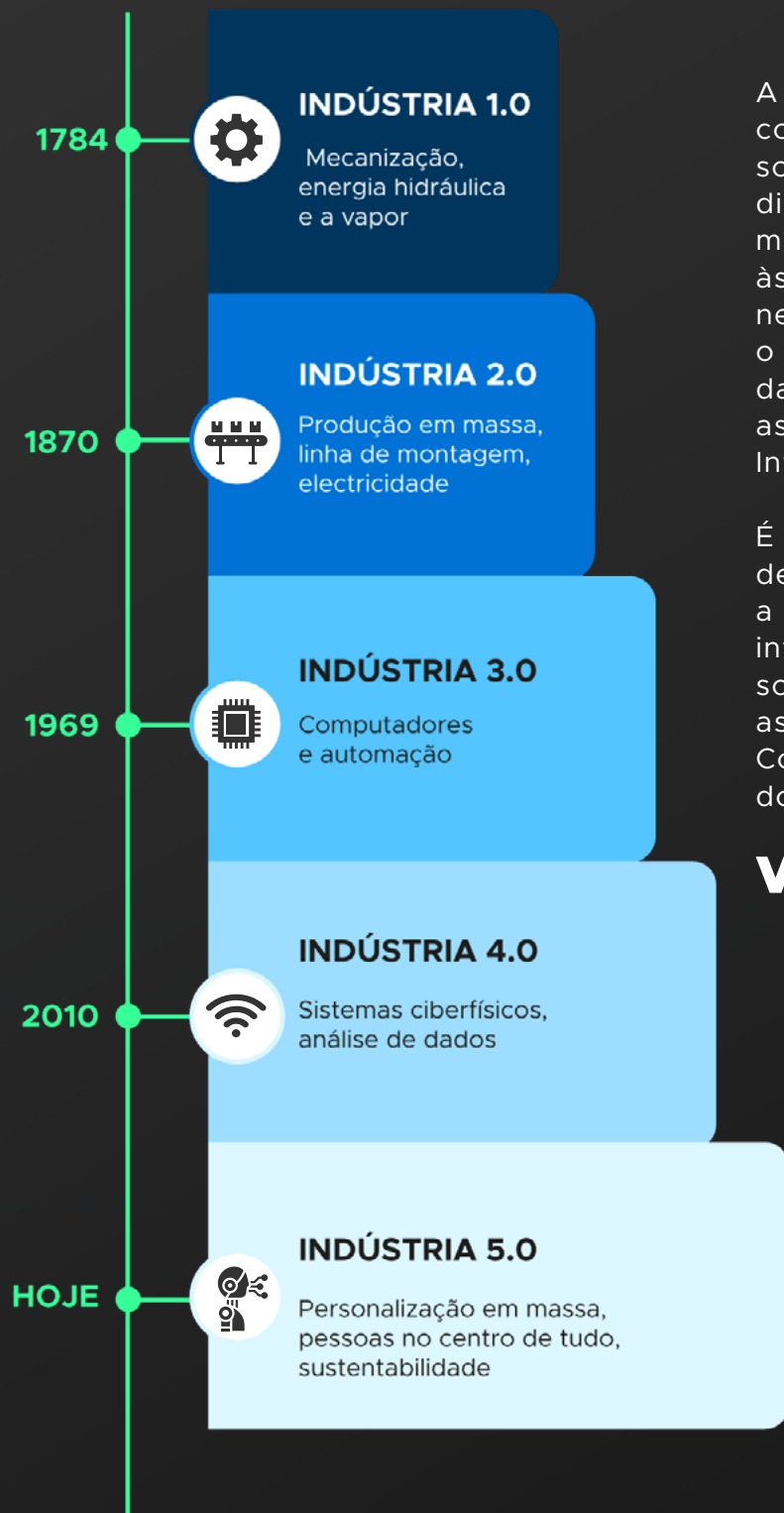


Indústria 5.0

...mas a 4.0 não acabou de começar? Com que mais vamos ter que lidar tão cedo? Exceto que não “acabou” de começar. Na verdade, a expressão “Indústria 4.0” surgiu em 2011, e 10 anos é uma vida nos dias que correm. Mas não se preocupe, isto não vai ser outra revolução! Pelo contrário, é uma **evolução**.

A indústria 4.0 coloca no cerne os sistemas ciberfísicos. Máquinas automatizadas, fábricas automatizadas, tudo automatizado. Cuidado, os robots andam atrás de si. Vão tirar-lhe o trabalho. Lojas físicas, é para esquecer. Se isto lhe soa a profecias pessimistas, não está sozinho. Muitas pessoas sentem-se excluídas deste cenário robótico e assético.

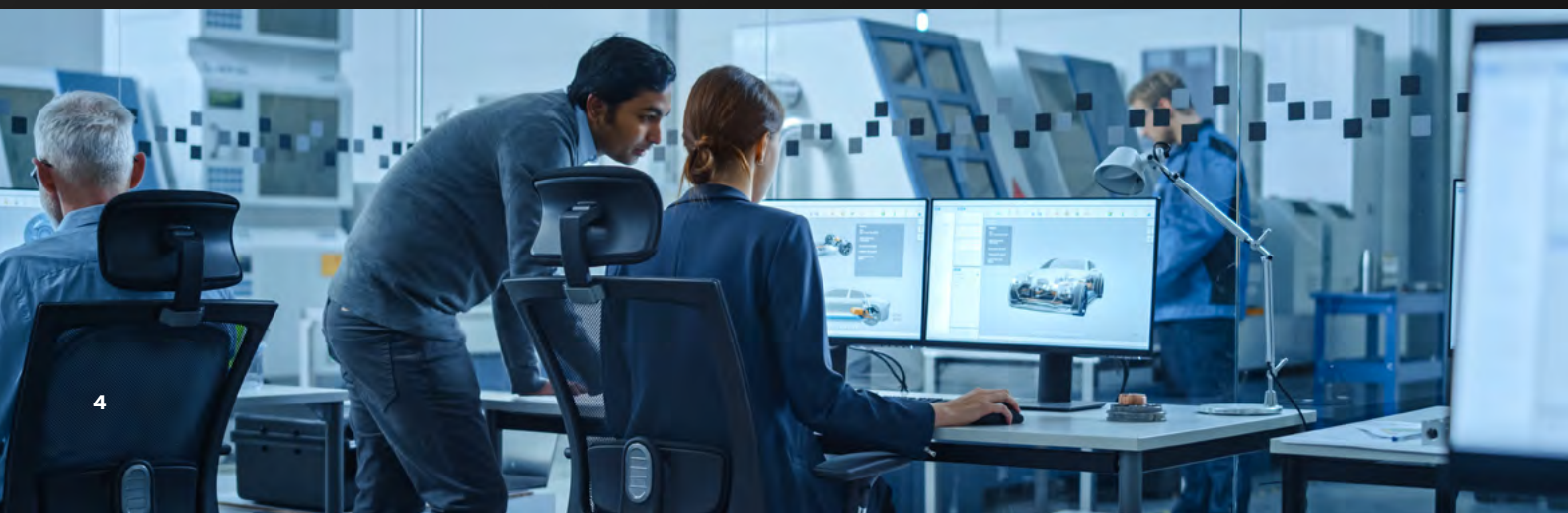
De facto, pode dizer-se que fomos dominados pela tecnologia nos últimos anos. Temos sido reféns da mais recente tecnologia, tentando acompanhar cada nova tendência e gadget promissor. Não devia ser ao contrário? A tecnologia não devia tornar as coisas mais fáceis, simples e seguras para nós? Não devia dar-nos mais tempo livre?



A menos que tenha acabado de nos conhecer, já sabe o que pensamos sobre isso aqui na Infraspark. Passamos dia e noite a construir a plataforma mais flexível para nos adaptarmos às necessidades e operações do seu negócio. Queremos remover todo o ruído a que estaria sujeito num dashboard comum e oferecer-lhe todas as integrações imagináveis através do Infraspark Hub™.

É precisamente por isso que precisamos de falar da **Indústria 5.0**, que volta a colocar **o ser humano** no centro, interagindo harmoniosamente com software e hardware. Como será, e quais as tecnologias a que deve estar atento? Como é que a manutenção estará à altura do desafio?

Vamos descobrir.





O que é a indústria 5.0?

Durante a última década, o termo “Indústria 4.0” tornou-se sinónimo da 4ª Revolução Industrial, que marcou o aparecimento de sistemas ciberfísicos. Tornou-se também sinónimo da profunda transformação digital a que temos assistido. Tecnologias que em tempos foram consideradas “disruptivas”, como a computação na cloud, NFC, sensores sem fios ou a IoT, já fazem parte do nosso dia a dia. Estamos mais conectados, as fábricas são mais automatizadas e o downtime nunca foi tão baixo.

Na sua essência, a Indústria 4.0 estava focada na produção em massa e em alcançar a máxima eficiência. O objetivo com a Indústria 5.0 é conseguir uma personalização em massa, proporcionar uma boa experiência ao cliente e ver o retorno da mão de obra às fábricas. Acredita-se verdadeiramente que irá aumentar a sustentabilidade e a resiliência, uma ideia que ganhou ainda mais tração durante a pandemia. De acordo com a Comissão Europeia:

“A indústria pode ajudar a atingir objetivos sociais para além do emprego e do crescimento, e tornar-se um fornecedor resiliente de prosperidade”.

- Indústria 5.0: Para uma indústria europeia sustentável, centrada no ser humano e resiliente



Em vez de corrermos constantemente atrás da tecnologia, a ideia é fazer com que a tecnologia trabalhe connosco. Humanos e máquinas serão emparelhados como colegas de trabalho para aumentar a eficiência, integrar fluxos de trabalho, evitar desperdícios, melhorar a logística e criar produtos personalizados de alta qualidade. A indústria 5.0 traz também a sustentabilidade para a vanguarda, com 6Rs centrados no comportamento humanos: reconsiderar, recusar, reduzir, reutilizar, reciclar e reparar.

A hiper personalização da Indústria 5.0 pode ser aplicada a medicamentos digitais (sons capazes de mudar os padrões de onda e de colocar o cérebro num estado de meditação), medicina personalizada, moda inteligente e sistemas de transporte inteligentes. Além disso, irá aprofundar conceitos como fábricas inteligentes, ecossistemas inovadores e economia verde. A grande questão é: **como é que tudo isto se vai concretizar?**

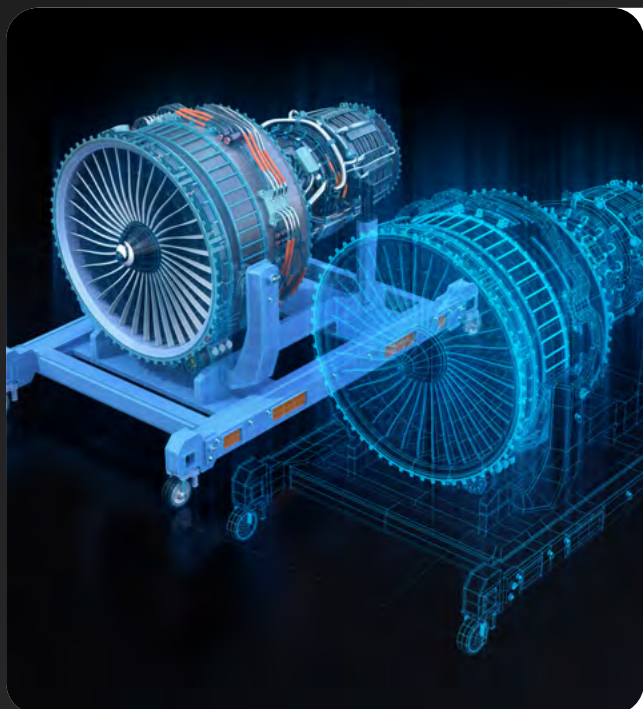


As principais tecnologias que vão possibilitar a Indústria 5.0

Embora seja verdade que a Indústria 5.0 dará prioridade à personalização, as conquistas da Indústria 4.0 não vão desaparecer. Com as lições que aprendemos, é seguro dizer que o foco será “máxima personalização ao menor custo e máxima precisão”. Segundo os peritos, estas são as seis tecnologias que vão alicerçar a Indústria 5.0:

EDGE COMPUTING

Geralmente, assume-se que o 5G e redes mais rápidas serão o suficiente para possibilitar aplicações em tempo real e diminuir a latência. Spoiler alert: não são, e é aí que entra o edge computing. O “edge” vai aproximar o armazenamento de dados à sua origem, o que terá impacto nos tempos de resposta e exigirá menos largura de banda, permitindo finalmente que milhares de milhões de dispositivos sejam conectados em simultâneo. O objetivo é acabar com a latência, o que permite às aplicações funcionarem em tempo real, interligar ativos e criar casas/edifícios inteligentes.



GÉMEOS DIGITAIS ("DIGITAL TWINS")

Os gémeos digitais são uma representação virtual de um objeto ou processo físico. Vão melhorar a conceção de produtos, levando a menos falhas e, espera-se, também a menos modos de falha. Na nossa bolha de manutenção e FM em particular, provavelmente vamos utilizá-los para fazer avaliações de risco (por exemplo, para realizar uma FMEA) ou para simular como é que uma reparação deve ser feita. Prevemos que os gémeos digitais reduzam os custos de produção e aumentem a manutenção preditiva.

ROBOTS COLABORATIVOS

Os robots não são uma ameaça - são uma mais-valia. Os robots colaborativos (ou “cobots” para abreviar) vão aumentar a produtividade, a robustez e a destreza técnica. Entre estes cobots, vamos encontrar:

- **operadores de superforça** (operadores + exoesqueleto)
- **operadores aumentados** (operador + AR)
- **operadores virtuais** (operador + realidade virtual)
- **saudável** (operador + monitorizador wearable)
- **mais inteligente** (assistente pessoal inteligente)
- **colaborativo** (operador + robot colaborativo, como um assistente)
- **social** (operador + redes sociais)
- **analítico** (operador + análise de grande quantidade de dados)



INTERNET DE TUDO (IOE)

A Internet das Coisas (IoT) é uma rede de dispositivos físicos conectados. E, em grande parte, já é o mundo em que vivemos. A Internet de Tudo (IoE, do inglês Internet of Everything) expande-se para além das “coisas” para incluir pessoas, processos e dados. Dentro desta nova geração de IoT, esperamos melhorar a produtividade dos ativos, reduzir o downtime, diminuir custos e desenvolver “inteligência refletiva”, que é a capacidade de autogestão, automonitorização e automodificação de todo o sistema.



BLOCKCHAIN

Há muito tempo que falamos das potenciais aplicações de blockchain fora das criptomoedas, mas parecem nunca se materializar quando se trata de manutenção e facility management. A Indústria 5.0 pode mudar isso para sempre, utilizando o blockchain como método de gestão descentralizada. Por exemplo, será possível estabelecer um “contrato inteligente” e um “livro de contabilidade partilhado” entre si, os clientes e os fornecedores.



6G (E MAIS ALÉM)

A implementação do 5G pode ainda só ter começado, mas as redes inteligentes 6G já estão a caminho. Provavelmente, terão uma arquitetura complexa em camadas para otimizar o desempenho, suportar melhor a realidade aumentada e virtual e permitir a descoberta de conhecimentos (os dados são reconfigurados ou recategorizados para produzir novos conhecimentos explícitos). Tal como a Indústria 5.0, a Nature Electronics prevê que o 6G será “centrado no ser humano”.

É claro que todas estas tecnologias precisam de interagir umas com as outras para que funcionem. Mas ficará contente por saber que a Repsol, por exemplo, já está a usar uma combinação de blockchain, sistemas ciberfísicos e robots para automatizar tarefas e “aliviar a presença física” em locais perigosos, protegendo assim os trabalhadores. E isto é a Indústria 5.0.



Reality-check: quais são os desafios da indústria 5.0?

SEGURANÇA E PRIVACIDADE

A tecnologia também tem aspetos negativos. Provavelmente, os três maiores desafios que iremos enfrentar são segurança, fiabilidade e privacidade. De acordo com um estudo de 2018:

89% das empresas têm preocupações com a segurança e privacidade dos dados relacionados com a manutenção preditiva.

Só podemos assumir que terão as mesmas reservas em relação a qualquer software que exija recolha e análise de dados, temendo que isso as possa tornar vulneráveis.

Não há uma solução fácil para estes problemas, dado que a cibersegurança está em constante evolução e as estruturas digitais também precisam da sua própria manutenção. Uma coisa que aconselhamos fazer é verificar toda a cadeia de fornecimento - assegurar que cada fornecedor, incluindo os fornecedores de software, têm uma firewall segura e asseguram a proteção de dados. **Não tenha reservas quanto a incluir esta questão no contrato ou no SLA.**

MÃO DE OBRA QUALIFICADA

Se os robots assumirem tarefas de trabalho intensivo e os humanos fizerem toda a parte de racionalização, vamos precisar de mão de obra qualificada. Aliás, os gestores de manutenção já se debatem com a falta de pessoal qualificado; a indústria 5.0 só vai exacerbar o problema.

Apenas:

29%

os facility managers consideram os seus técnicos “muito preparados”

31%

das empresas subcontratam porque “os indivíduos qualificados são difíceis de encontrar”

41%

das empresas transformadoras veem “a falta de recursos ou de pessoal” como o seu maior desafio

O **upskilling** (aprendizagem de novas competências) é a solução óbvia para estes problemas, mas não é a única. Para além da **formação contínua e de tirarem tempo do trabalho para adquirirem estas novas competências, os gestores também precisam de se certificar que cada tecnologia em que decidem investir se adequa às suas equipas.** O software já não deve ser “rígido”. Deve ser flexível, personalizado para cada operação e intuitivo. Da mesma forma, a fase de implementação deve ser o mais completa possível.

CONFORMIDADE REGULAMENTAR

Se estamos a tornar a Indústria 5.0 centrada no ser humano e sustentável, **é provável que os países precisem de aprovar legislação para reforçar os direitos dos trabalhadores, regular o co-trabalho entre robots e humanos, e chegar a um consenso sobre um “Acordo Verde”.** Visto que as cadeias de fornecimento são globais, estas normas industriais têm de ser aplicadas a nível mundial e as empresas têm de se comprometer com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

No entanto, isto **também pressiona as empresas a serem mais transparentes** sobre as suas práticas empresariais. A monitorização de dados sobre as operações, bem como o blockchain (que torna os registos impossíveis de alterar), são dois bons pontos de partida. Quando se trata de FM e Manutenção, pode contar com software integrado para gerar relatórios que pode partilhar com stakeholders.



Como vai ser a Manutenção 5.0?

Depois da indústria 5.0 se tornar uma realidade, a manutenção seguirá o mesmo caminho. A Manutenção 5.0 seguirá igualmente uma abordagem centrada no ser humano, em harmonia com software e hardware. Será cada vez mais personalizável para cada instalação e equipamento, mais segura e mais intuitiva para os técnicos e menos perturbadora das operações normais.



MANUTENÇÃO INTEGRADA

É impossível procurar harmonia entre pessoas e software sem ferramentas abrangentes. A manutenção 5.0 dependerá fortemente de plataformas integradas acessíveis a gestores, técnicos, utilizadores finais e dispositivos inteligentes. Isto vai centralizar os planos de manutenção preventiva e as ordens de trabalho corretivas - quer geradas pelo ser humano, quer pelo próprio sistema - o que significa que cada tarefa será contabilizada. A informação recolhida durante as operações do dia a dia fluirá na perfeição para gerar encomendas automáticas aos fornecedores, enviar faturas aos clientes e interligar a manutenção aos objetivos globais da empresa.

MANUTENÇÃO PREDITIVA E PRESCRITIVA

Prevê-se que a manutenção preditiva (pedimos desculpa pelo trocadilho) se torne uma pedra basilar da Indústria 5.0, juntamente com a IoT e a computação na cloud. Mas podemos argumentar que esta tríade é já fundamental para as empresas que procuram eficiência e fiabilidade. De acordo com um relatório de 2018, as empresas europeias que migraram para a **manutenção preditiva aumentaram a disponibilidade em 9%, diminuíram os custos em 12%, reduziram os riscos de segurança, ambientais e de qualidade em 14% e prolongaram a vida útil dos ativos em 20%.**

No entanto, a manutenção preditiva tornar-se-á mais precisa, e outras tecnologias vão fazer com que evolua para manutenção prescritiva. A manutenção prescritiva é cognitiva, e recorre a dados de manutenção (como registos, informação de monitorização da condição e algoritmos preditivos) para executar cenários hipotéticos. Depois, fornece sugestões para evitar perdas e downtime.

Além disso, **a manutenção vai muito provavelmente evoluir para um outro processo implementado por AI, ativado por AI, ancorado em análises de grandes quantidades de dados e criado com a ajuda de especialistas e consultores.** Provavelmente, vai parecer uma expansão do que atualmente conhecemos como “Manutenção-como-Serviço”.

E que tecnologias e tendências vão apoiar a Manutenção 5.0?

IOT, COMPUTAÇÃO NA CLOUD E AUTOMAÇÃO

Tecnologias como a Internet das Coisas (ou a sua evolução natural, a Internet de Tudo [IoT]), a computação na cloud e a automação continuarão a deixar a uma marca no software de manutenção. Temos orgulho em dizer que a Infraspak foi a primeira plataforma inteligente de gestão de manutenção do mundo baseada na cloud e a usar NFC. E, após o nascimento do nosso motor inteligente **Infraspak Gear™**, estamos totalmente preparados para a Indústria 5.0!

CADEIA DE FORNECIMENTO ÁGIL

As empresas poderão acompanhar a localização e o estado de cada peça, analisar dados e otimizar melhor o espaço de armazenamento e inventário. Uma logística eficiente permitirá às equipas de manutenção evitar desperdícios em esperas, transportes e movimentos desnecessários.

SISTEMAS CIBERFÍSICOS COGNITIVOS

Os sistemas ciberfísicos (CPS) são a espinha dorsal da indústria 4.0, mas o irmão cognitivo deles irá combinar melhor a tecnologia e os componentes físicos. É de esperar uma maior resiliência devido à capacidade de se autoajustarem às variações e de se auto-otimizarem para perturbações, juntamente com a tomada de decisões em colaboração com os humanos.

Sobre Infraspak Gear™

Infraspak Gear™ é o motor inteligente da nossa plataforma. O Gear consolida todos os seus dados e transforma-os em sugestões inteligentes, alertas e automação de tarefas. Por exemplo, sugere fornecedores, atribui automaticamente técnicos a uma ordem de trabalho e avisa-o se houver um ativo que tenha sido esquecido.

FABRICO ADITIVO

O fabrico aditivo (ou impressão 3D) poderá ser uma das tecnologias mais revolucionárias para as cadeias de fornecimento. Em vez de esperar pela chegada de uma peça, os fornecedores poderão enviar-lhe um modelo 3D para imprimir nas suas próprias instalações. Além disso, abre muitas possibilidades de personalização, que é o cerne da Indústria 5.0.

PLATAFORMAS INTELIGENTES DE GESTÃO DE MANUTENÇÃO (IMMP) PERSONALIZÁVEIS

Ligar todos os dispositivos e sensores usando a IoT é um bom começo, mas não é suficiente para ser “ágil”. As IMMP permitem-lhe integrar software de manutenção com outras ferramentas (por exemplo, business intelligence, contabilidade, comunicação ou ferramentas analíticas) para criar fluxos de dados, aumentar a eficiência e detetar oportunidades de melhoria.

WEARABLES

Os *wearables* (artigos que se podem usar/vestir) não são novidade. Contudo, o potencial para serem utilizados na manutenção permanece inexplorado: tecidos inteligentes (por exemplo, vestuário com proteção UV), fatos robóticos para resistência sobre-humana ou mesmo óculos inteligentes que dão aos técnicos instruções passo a passo sobre como montar e reparar um ativo.

REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA

A realidade virtual e aumentada pode criar experiências imersivas e interfaces para os técnicos, o que os ajuda a simular reparações e a ter experiência prévia. Para além desta abordagem prática, o VR e o AR podem também revolucionar a formação e o *onboarding*.

COBOTS

Os Cobots diferem dos robots no sentido em que são verdadeiros companheiros humanos. Por serem extremamente cognitivos, podem sentir e compreender a presença humana. O objetivo é utilizar estes 'cobots' para tarefas repetitivas e de trabalho intensivo e libertar os nossos cérebros humanos para personalizar os produtos e pensamento crítico. No futuro, cada técnico de manutenção poderá trabalhar em conjunto com o seu próprio cobot.

SERVIÇO AO CLIENTE EXCELENTE E INFORMATIZADO

Não seria adequado se a mudança fosse apenas técnica. A Indústria 5.0 é centrada no ser humano, pelo que teremos de promover um maior e mais rápido serviço de atendimento ao cliente. Estamos continuamente a melhorar o nosso próprio Infraspark Direct™ para permitir aos clientes comunicar avarias, fazer pedidos de orçamento e iniciar reparações de imediato.



Para além do 5.0

Pensou que tínhamos terminado? Nem por isso. Depois da 5.0, haverá uma Indústria 6.0, uma Indústria 7.0, e revoluções suficientes para durar até que o Sol se torne numa gigante vermelha. O que o futuro nos reserva ninguém sabe ao certo, mas apostamos na massificação da computação quântica, novas regulamentações relativas às políticas de co-trabalho homem-máquina, normas globais da indústria, e sim, também o surgimento dos direitos dos robots. E nós estamos aqui para tudo isso!



Conclusão

A indústria 5.0 ainda não é um conceito totalmente formado, mas sim uma declaração de intenções. A intenção é trazer os seres humanos de volta à vanguarda, utilizar a tecnologia para um bem maior, melhorar a forma como interagimos com ela e alcançar um maior equilíbrio entre trabalho e vida pessoal.

A Manutenção e Facility Management, que partilham responsabilidades na criação de ambientes seguros e confortáveis para as pessoas, devem ser incluídas. Pode ser demasiado cedo para dizer quais as tecnologias emergentes que irão revolucionar para sempre as nossas indústrias, mas não há dúvida que devem ser intuitivas, fáceis de utilizar e flexíveis.

Percorremos um longo caminho desde a era da caneta e do papel, dos relatórios e das folhas Excel e da manutenção como preocupação secundária. À medida que assumimos uma nova abordagem aos negócios, o software de manutenção precisa de se conectar harmoniosamente a cada parte da sua operação.

Na Infraspeak, orgulhamo-nos de ter construído a primeira Plataforma Inteligente de Gestão de Manutenção (IMMP). Um ecossistema dinâmico onde pode escolher as aplicações, add-ons e integrações que melhor se adaptam às suas operações - todas disponíveis remotamente e a qualquer momento.

Diariamente, esforçamo-nos por expandir ainda mais este ecossistema, permitindo-lhe integrar mais software e ligar-se a mais dispositivos. Independentemente do que a indústria 5.0 possa trazer, continuaremos a garantir que estas tecnologias disponham de um lugar na nossa plataforma.

Bem-vindo à Revolução da Manutenção Inteligente!

Fontes

Ackerman, Evan. (10 Dezembro 2021). Sarcos Demonstrates Powered Exosuit That Gives Workers Super Strength. Acedido a 21 de Outubro de 2021 em <https://spectrum.ieee.org/sarcos-guardian-xo-powered-exoskeleton>

CXP Group. (Maio 2018). Digital Industrial Revolution with Predictive Maintenance: Are European businesses ready to streamline their operations and reach higher levels of efficiency?. Acedido a 21 de Outubro de 2021 em https://www.ge.com/digital/sites/default/files/download_assets/PAC_Predictive_Maintenance_GE_Digital_Executive_Summary_2018_1.pdf

Dang, S., Amin, O., Shihada, B., Alouini, M. (2020) What should 6G be? Acedido a 21 de Outubro de 2021 em <https://www.nature.com/articles/s41928-019-0355-6>

European Commission. (2021). Industry 5.0 – Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry. Disponível em https://ec.europa.eu/info/news/industry-50-towards-more-sustainable-resilient-and-human-centric-industry-2021-jan-07_en

Yang, H., Alphones, A., Xiong, Z., Niyato, D., Zhao, J., Wu, K. (23 Outubro 2021). Artificial-Intelligent-Enabled Intelligent 6G Networks. Acedido a 21 de Outubro de 2021 em <https://ieeexplore.ieee.org/document/9237460/authors#authors>

McLeman, A., Smith, J., Parker, K. (23 Junho 2021). The maintenance function, like manufacturing itself, is a rapidly changing environment. Acedido a 21 de Outubro de 2021 em <https://www.plantengineering.com/articles/the-maintenance-function-like-manufacturing-itself-is-a-rapidly-changing-environment/>

PwC. (2018) Predictive Maintenance 4.0 – Beyond the hype: PdM 4.0 delivers results. Acedido a 21 de Outubro de 2021 em <https://www.pwc.be/en/documents/20180926-pdm40-beyond-the-hype-report.pdf>

Reddy, P.K., Pham, Q., Prabadevi, B., Deepa, N., Dev, K., Gadekallu, T.R., Ruby, R., Liyanage, M. (2021). Industry 5.0: A Survey on Enabling Technologies and Potential Applications. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/353555332_Industry_50_A_Survey_on_Enabling_Technologies_and_Potential_Applications

Sobre a Infrasppeak

A Infrasppeak é uma Plataforma Inteligente de Gestão de Manutenção (IMMP) que traz excepcional conectividade, flexibilidade e inteligência às suas operações.

Tenha total controlo e construa a sua própria solução de gestão de manutenção, capaz de responder aos seus próprios desafios operacionais. Online. Offline. Atrás da secretária ou no terreno. A Infrasppeak liga a sua equipa aos seus planos, os seus planos aos seus objetivos e os seus objetivos à inteligência de que precisa para preparar as suas operações para o futuro.

Fale com a nossa equipa de especialistas e entre num mundo de dados, inteligência e automação.

A manutenção inteligente começa aqui.

Saiba mais

Intervenções a executar

ⓘ Algumas intervenções não se aplicam a este ativo, por...

REST.FR
Frigorífico
(LD) Limpeza Diária

AVAC
Torres de arrefecimento
(RD) Rotina Diária

AVAC
Unidades de tratamento de ar
(AM) Auditoria Mensal

Durações

Tempo de mão-de-obra	Tempo para avariar	Tempo para iniciar
1005:05:14	0:00:23	0:00:00

ⓘ Esta avaria tem tarefas com duração inválida. Para as rever, vá até à secção Dados Financeiros.

Cancelar Dados Financeiros

Desafios e Tendências da Manutenção em 2022

Importe dados de trabalhos planeados e das avarias para o Power BI!



INFRASPEAK