

DAS MÁQUINAS A VAPOR
AO MUNDO CIBER-FÍSICO:

**COMO A INDÚSTRIA 4.0 TEM
REVOLUCIONADO O SÉCULO XXI**

R RODRIGO
PORTES

SUMÁRIO

- 3 • SOBRE RODRIGO PORTES
- 4 • O QUE VOCÊ PRECISA SABER SOBRE AS REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS?
- 6 • O QUE VOCÊ PRECISA SABER SOBRE A INDÚSTRIA 4.0?
- 7 • COMO A INFORMAÇÃO É TRANSPORTADA PELO SISTEMA
- 8 • COMO A INFORMAÇÃO SE TRANSFORMA EM FERRAMENTA
- 11. COMO USAR A TECNOLOGIA PARA PRODUZIR
- 12 • INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E MACHINE LEARNING
- 13 • PROGRAMAS DE INCENTIVO À INDÚSTRIA 4.0
- 14 • COMO IMPLEMENTAR A INDÚSTRIA 4.0



RODRIGO PORTES

Executivo Sênior com mais de 26 anos de experiência em vendas, marketing, gestão de grandes contas e P&L. Já atuou em posições de liderança em renomadas empresas multinacionais dos setores de Automação Industrial, Energia, Pneumática, Máquinas & Equipamentos, como Rockwell Automation, Siemens, Parker Haniffin, Carnevalli, GE, Cummins, Phoenix Contact e Norgren.

Profundo conhecimento do mercado industrial, desenvolvendo estratégias e soluções e conduzindo acordos comerciais para o segmento.

Vivência internacional com participação em reuniões globais, treinamentos e discussões de planos de negócios nos EUA, Canadá, Alemanha e Áustria. Mais de 5 anos de experiência visitando clientes e liderando equipes em países da América Latina, como: Argentina, Chile, Peru, Colômbia, Equador, Venezuela e México.

Mais de 15 anos de atuação na ABIMAQ - Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos do Brasil. Membro do Conimaq desde 2014.

Graduado em Engenharia Elétrica pela FEI com MBA Executivo em Marketing pela ESPM. Especializado em Gestão Executiva de Vendas e Gestão Estratégica de Negócios pela FGV, em Indústria 4.0 pela Fundação Vanzolini, em Marketing Digital pelo Insper e em Vendas e Marketing pela Fundação Dom Cabral.

Coautor do livro "Estou na rede, logo existo", idealizado e organizado por Catarina Pierangeli.



O que você precisa saber sobre as revoluções industriais?

Quando falamos sobre o século XX, é comum pensarmos em um século movido por inovações tecnológicas e avanços nos mais diversos campos, da medicina à indústria espacial, com a invenção das vacinas ao homem pisando na lua. A maior parte dessas inovações foram as que hoje conhecemos como disruptivas e que mudaram diversos aspectos da sociedade.

Mas o que de fato está por trás das mudanças que aconteceram no século XX e por que elas foram tão mais rápidas do que as dos séculos anteriores?

Toda revolução traz consigo transformações que acabam sendo sentidas e perpetuadas por muitos anos, ajudando a explicar a força econômica de alguns países e as relações observadas na sociedade muitos anos depois. Por outro lado, por transformarem certas questões que afetam o dia a dia das pessoas, costumam levar a questionamentos que não necessariamente aconteciam anteriormente. E acabam, assim, impulsionando novas transformações e, por vezes, revoluções.

A Revolução Industrial permitiu a produção em larga escala e deu origem à divisão do trabalho de forma estruturada, com o surgimento das linhas de montagem. Embora isso significasse que as pessoas não precisavam mais passar horas produzindo um único produto de forma artesanal do princípio ao fim, isso não melhorou a qualidade de vida da maior parte delas. Ao contrário, por vezes, piorou. As conhecidas “longas jornadas de trabalho”, associadas a condições insalubres em muitas fábricas, trabalhos repetitivos e falta de legislações trabalhistas na Primeira Revolução Industrial, levaram muitas pessoas a questionar os novos padrões de trabalho.



O que você precisa saber sobre as revoluções industriais?

Primeira Revolução Industrial

Começou na Europa, por volta de 1760, marcada pela invenção da máquina a vapor. O pioneirismo da Inglaterra foi em grande parte impulsionado pelo fortalecimento da burguesia após a Revolução Inglesa e pelo fato de ter acesso à matéria-prima e acesso ao comércio marítimo.

A principal indústria da Primeira Revolução Industrial foi a têxtil. Junto com ela, vieram profundas mudanças nos meios de produção, o que fez da época um divisor de águas entre o sistema feudal e o sistema capitalista.

A produção em larga escala e maior velocidade de produção fizeram aumentar a demanda de matéria-prima e de mão de obra, gerando a necessidade de melhorias nos meios de transporte para a circulação de pessoas e mercadorias.

Segunda Revolução Industrial

Aconteceu entre a segunda metade do século XIX e metade do século XX e representou o avanço do processo de industrialização para outros países, principalmente Alemanha, França e Itália além de Estados Unidos e Japão.

Trouxe o aperfeiçoamento das tecnologias existentes e a introdução de novas fontes de energia, como a eletricidade e os motores à combustão, com o uso do petróleo como combustível.

Foi justamente nessa época que surgiu o conceito de capitalismo financeiro e o incentivo às pesquisas, que impulsionaram mais inovações.

Terceira Revolução Industrial

Apesar de receber o nome de Revolução Industrial, todos os avanços que aconteceram nesse período não se limitaram aos processos industriais e ele foi particularmente marcado por inovações na área da robótica, informática e das telecomunicações, além do surgimento de novas áreas, como a nanotecnologia.

As indústrias que passaram a adotar essas novas tecnologias tinham um diferencial em relação àquelas que permaneciam estagnadas nos sistemas de produção das revoluções industriais precedentes. Com a maior automatização dos processos, as pessoas, que não precisavam realizar tanto trabalho repetitivo, passaram a ter mais tempo para analisar e tomar decisões.

O que você precisa saber sobre a Indústria 4.0?

É praticamente uma expansão aprofundada da Terceira Revolução Industrial e não há uma transição clara entre ambas. A Indústria 4.0 é sustentada pela informação, conectividade e possibilidade de coletar e analisar dados em tempo real.

Com as tecnologias que permitem monitoramento de sistemas à distância, simulações e criações de modelos virtuais até a realidade aumentada, as pessoas não precisam estar mais presentes o tempo todo na empresa.

Além de economia de tempo e recursos, isso também gera algo muito valorizado nos dias atuais: a flexibilização do ambiente de trabalho. Porém, esse contexto traz novas questões para o debate, como a falta de divisão clara entre trabalho e vida pessoal. Olhando para esse cenário, passamos a nos questionar:

Afinal, o que é a Indústria 4.0 e como ela possibilita todos esses avanços?

A Indústria 4.0 baseia-se em dados e em alguns pilares principais. Isso significa que não apenas precisa haver uma tecnologia para que os dados sejam coletados, mas também que eles sejam armazenados de forma adequada e segura.



Como a informação é transportada pelo sistema

Big Data e Computação em Nuvem

Refere-se ao grande volume de dados gerados ao longo de um processo industrial. São coletados tanto pelos equipamentos quanto pelos próprios trabalhadores e enviados diretamente, através da internet, a um sistema central de dados. Normalmente, as empresas contam com um software chamado Manufacturing Execution System (MES), que em português significa Sistema de Execução de Manufatura. E como são armazenados? De forma simplificada, a Computação em Nuvem é uma forma de tornar os dados disponíveis por meio da internet.

IoT: Internet of Things ou Internet das Coisas

A interação entre equipamentos (em inglês conhecida como machine to machine) é o que se chama de Internet das Coisas, ou Internet of Things em inglês. Refere-se ao fato de que equipamentos ou dispositivos conectados à internet conseguem realizar uma comunicação direta entre equipamentos e dispositivos por meio de sinais enviados de um para outro. Cria uma espécie de “rede inteligente” pela qual circulam as informações em tempo real, o que facilita a tomada de decisões e a otimização dos processos.

Para que os equipamentos sejam capazes de se comunicar, eles precisam de uma forma de identificação. Hoje em dia, uma das mais usadas são os códigos de barras (em inglês, como Data Matrix Code), que são lidos por meio de scanners.

Como a informação se transforma em ferramenta



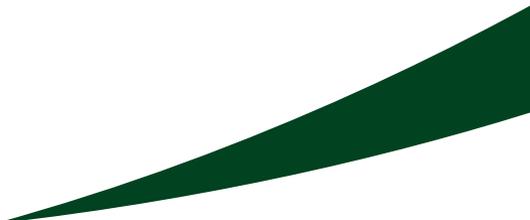
Big Data Analytics

A principal aplicação da Big Data Analytics é a agilidade na resposta a eventos que ocorrem em tempo real, além da facilidade na tomada de decisões mais assertivas. Por meio da análise de dados, uma planta pode avaliar o consumo de energia de determinado equipamento, identificar a necessidade de manutenção preventiva, prever possíveis defeitos no produto final antes que ele passe por todas as etapas do processo produtivo, entre muitas outras. Esses dados, então, são transformados em uma linguagem adequada para análise e transformam-se em ferramentas úteis para a tomada de decisões.

Integração de Sistemas

É o conceito utilizado para descrever como os dados, processos de produção e produtos se comunicam dentro da Indústria 4.0. Existem dois tipos de integração de sistemas: o vertical e o horizontal.

O primeiro refere-se à comunicação entre os sistemas dentro da empresa, desde o desenvolvimento de produtos até o planejamento estratégico. Já o horizontal é entre a empresa e outros agentes externos, como fornecedores e clientes. A integração vertical fornece um panorama do funcionamento da empresa e a horizontal do ciclo de vida do produto.



Cyber-security ou Segurança Digital

A maior conectividade e o uso de Computação em Nuvem também tornam os dados, de certa forma, mais suscetíveis a ataques externos. A parte da segurança digital também inclui a capacidade de recuperação dos dados caso eles sejam perdidos por fatalidades como incêndios e/ou perda de energia.

É preciso que existam mecanismos para detectar se uma informação foi manipulada. Isso inclui rastrear certas etapas de um processo e identificar pessoas envolvidas em cada etapa em horários determinados. Outra forma de garantir que apenas pessoas autorizadas tenham acesso a uma determinada informação é por meio do sistema de proteção de acessos.

O Digital Twin ou recriando o mundo real

O conceito de "Digital Twin" ("Gêmeo Digital") faz referência a modelos 3D e simulações que representam de forma digital o espaço e os processos físicos.

Manufatura Digital & Simulação

Refere-se à criação de um modelo tridimensional virtual criado por meio de ferramentas de desenho virtual como o AutoCAD. Esses modelos não são apenas representações digitais de um equipamento, produto ou fábrica, eles vão muito além, permitindo imputar dados do processo como tempo, velocidade de transportadores e esteiras e simular movimentos dos robôs.

Também é possível analisar a interação entre trabalhadores e equipamentos. A simulação tem o objetivo de reduzir custos com protótipos de produtos ou células, otimizar espaços, enxergar possíveis gargalos e mitigar fatores de riscos.

Realidade Virtual e Realidade Aumentada

Outro pilar da Indústria 4.0 e a Realidade Virtual que consiste em recriar um ambiente “falso” de forma digital, por meio do uso de elementos gráficos. Ela recria ambientes interativos em três dimensões que passam a ilusão de serem, de fato, reais e, portanto, navegáveis e tocáveis.

Já a Realidade Aumentada acontece por meio de tecnologias que sobrepõem um objeto virtual na visão do usuário, ou seja realça o ambiente (daí o termo Realidade Aumentada) e traz um objeto do mundo digital ao mundo real. Com ela é possível interagir mais com o ambiente à nossa volta e manipulá-lo digitalmente.





Como usar a tecnologia para produzir

Além do avanço na forma como as informações são coletadas e armazenadas, e na possibilidade de monitoramento e análise de dados de processo em tempo real, também há inovações que estão mais relacionados à forma de produção em si.

Robôs

Embora a maior parte dos robôs presentes na indústria ainda sejam do tipo machine to machine, existem também os chamados robôs colaborativos, que podem trabalhar juntamente com humanos na realização de tarefas, principalmente as que não exigem grandes cargas.

São chamados de robôs autônomos pelo fato de conseguirem realizar determinada ação sem a necessidade de intervenção humana. Para isso, utilizam sensores que detectam as informações que precisa para realizar a ação, as quais podem ser capturadas por meio de câmeras ou scanners.

A ideia dos robôs é melhorar as condições de trabalho nas indústrias, já que eles realizam tarefas repetitivas e que normalmente envolvem grande esforço físico por parte de um ser humano.





Inteligência Artificial e Machine Learning

O que você precisa saber sobre a Inteligência Artificial e Manufatura Aditiva?

Os termos Inteligência Artificial e Machine Learning são, por vezes, utilizados de forma intercambiável. Embora estejam relacionados, são distintos.

A Inteligência Artificial diz respeito à ciência que treina máquinas para realizar tarefas humanas. É basicamente dar às máquinas propriedades semelhantes às do cérebro humano. Já Machine Learning é uma subdivisão da Inteligência Artificial que treina uma máquina para aprender. Inteligência Artificial é uma ciência de máquinas imitando comportamentos humanos, Machine Learning é o método de como as máquinas aprendem.

Manufatura Aditiva

O conceito consiste em adicionar o material, camada por camada, até obter o objeto desejado. A facilidade em produzir geometrias mais complexas fornece ainda maior flexibilidade e capacidade de customização a custos mais baixos. Normalmente, é realizada com o auxílio de modelos tridimensionais usando softwares como o já mencionado CAD aliado à tecnologia de impressão 3D.



Programas de Incentivo à Indústria 4.0



Brasil

O programa brasileiro de incentivo à Indústria 4.0 chama-se “Agenda Brasileira para a Indústria 4.0”, uma iniciativa do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviço lançada oficialmente em 2018 no Fórum Econômico Mundial da América Latina, e seu objetivo é divulgar a Indústria 4.0 e a importância das indústrias aderirem aos seus preceitos o mais rápido possível. O financiamento do programa vem do BNDES, mas também de instituições como a Finep (Empresa Brasileira de Inovação e Pesquisa). Os investimentos estimados podem sempre variar de acordo com o interesse das instituições no programa e na economia do país.



Alemanha

O programa de incentivo à Indústria 4.0 foi lançado em 2011. Na Alemanha, país considerado pioneiro em muitas tecnologias de ponta por incentivar a parceria com universidades e instituições de pesquisa e indústrias. Ele faz parte de uma estratégia do governo para manter o pioneirismo e impulsionar a competitividade da indústria alemã.



EUA

Lançado em 2012, o “Plano Nacional Estratégico de Manufatura Avançada” prioriza os investimentos do governo federal em tecnologias, tendo como critérios a competitividade da indústria americana e as demandas nacional e internacional.



China

Para estimular a competitividade da indústria chinesa mundialmente, o governo chinês, por meio do Ministério da Indústria e Tecnologia, lançou o Programa Made in China 2025. Criado com o objetivo de reduzir a importação de tecnologias e investir de forma massiva na produção de tecnologias internamente, garantindo a competitividade global e reposicionando a China como um player mundial de alto valor, capaz de competir diretamente com países como Alemanha, Japão e Coreia do Sul.

Como implementar a Indústria

4.0

Ainda há muitos desafios a serem superados, mesmo em países que já têm um histórico de inovações tecnológicas, como Alemanha e Estados Unidos, principalmente no que diz respeito à adesão de empresas de pequeno e médio portes às novas tecnologias. Países em desenvolvimento, por outro lado, como a China e o Brasil, possuem ainda mais desafios, remetendo a uma histórica falta de incentivo à tecnologia por parte do governo e de investimento do setor privado em pesquisa.

O primeiro passo é a vontade de mudar e a busca por especialização e conhecimento. Todos aqueles que desejam se manter competitivos precisam estar atentos as novas tecnologias para manterem-se atualizados.

Outro ponto importante e que todos os programas de incentivo à Indústria 4.0 possuem em comum, em maior ou menor grau, é a cooperação entre indústria ou setor privado e instituições de pesquisa, como universidades. Quando as universidades trabalham de forma independente da indústria, muitas vezes suas pesquisas se tornam desconexas da realidade e do que o mercado realmente busca. Além disso, as inovações acabam sendo mais lentas, porque não têm o estímulo de resolver um problema real. As indústrias, por sua vez, acabam ficando estagnadas em termos de inovações tecnológicas.

Assim, para inovações que de fato atendam às demandas do mercado de forma rápida e eficiente, é preciso que setor privado e instituições de pesquisa trabalhem em prol de um objetivo comum.



***Uma trajetória de sucesso
é feita com dedicação,
disciplina e perseverança.***

 [in/rodrigoportes-gestão-comercial/](#)
 [rodrigoportes.mentordevendas](#)
 +55 11 98111-8912

R RODRIGO
PORTES